PUHELINKALUSTO

123 KUVAA

OTAVA
PERUSTETTU 1890

HELSINGISSÄ
KUSTANNUSOSAKEYHTIÖ OTAVA

PUHELINKALUSTO

PUOLUSTUSMINISTERIÖN TAISTELUVÄLINE-
OSASTON PIONIEERITOIMISTON JULKAISEMA

123 KUVAA

TURUN YLIOPISTON KIRJASTO

HELSINGISSÄ
KUSTANNUSOSAKEYHTIÖ OTAVA

Kustannusosakeyhtiö Otavan
kirjapaino, Helsingissä, 1923.

LUKU I.

Kenttäpuhelimet.

A. Värähdinpuhelimet.

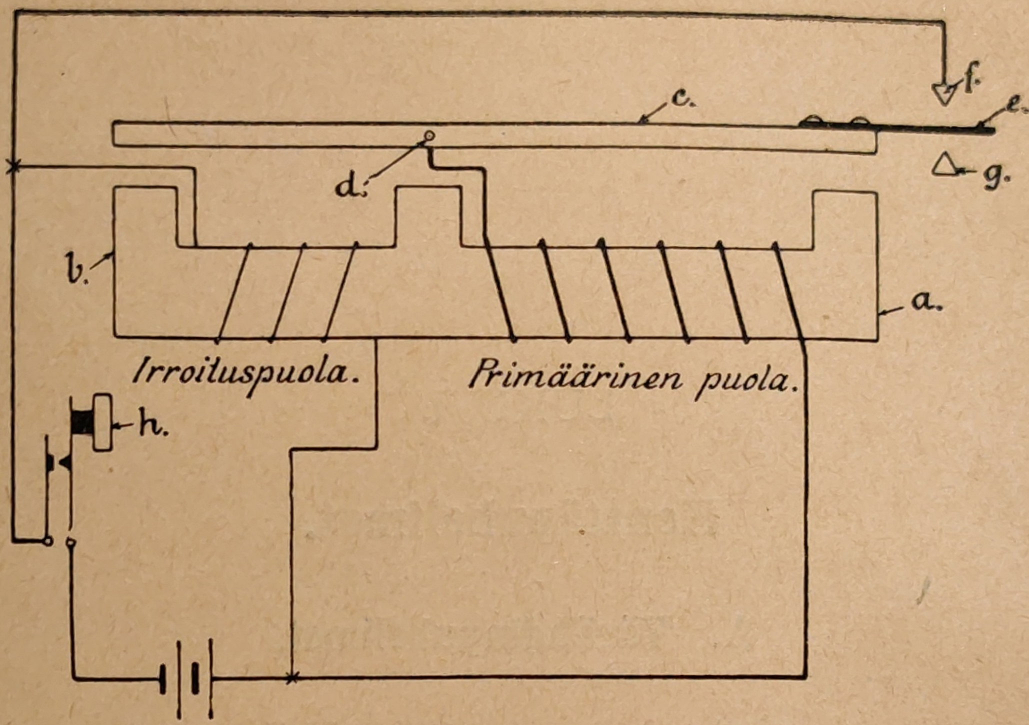
1. *Saksalainen kenttävärähdinpuhelin.*

Saksalaiseen kenttävärähdinpuhelimeen kuuluu:
1) kuulotorvi;
2) mikrofooni (johon puhutaan);
3) värähdin (vasta-aseman kutsumista varten);
4) johto pistokytkimineen.

Värähdin on sijoitettu neliskulmaiseen, nahalla päällystettyyn, sinkitystä rautalevystä tehtyyn koppaan, joka samalla muodostaa kenttävärähdinpuhelimen kädensijan. Sen yläpäässä on kuulotorvi, alapäässä mikrofooni. Kädensijan takaseinän voi irroittaa. (Huom.! Takaseinän neljää kiinnitysruuvia ei saa kokonaan irroittaa, koska ne tällöin helposti voivat joutua kadoksiin, vaan on niitä tarpeen vaatiessa vain höllennettävä.)

Värähtimen muodostaa kaksi sähkömagneettia, joissa on yhteinen, levyliuskoista tehty rautasydän, minkä muoto selviää kuvasta 1.

Sähkömagneeteista on toinen oikealla toinen vasemmalla puolella. Oikeanpuoleista, hiukan pitempää sähkö-



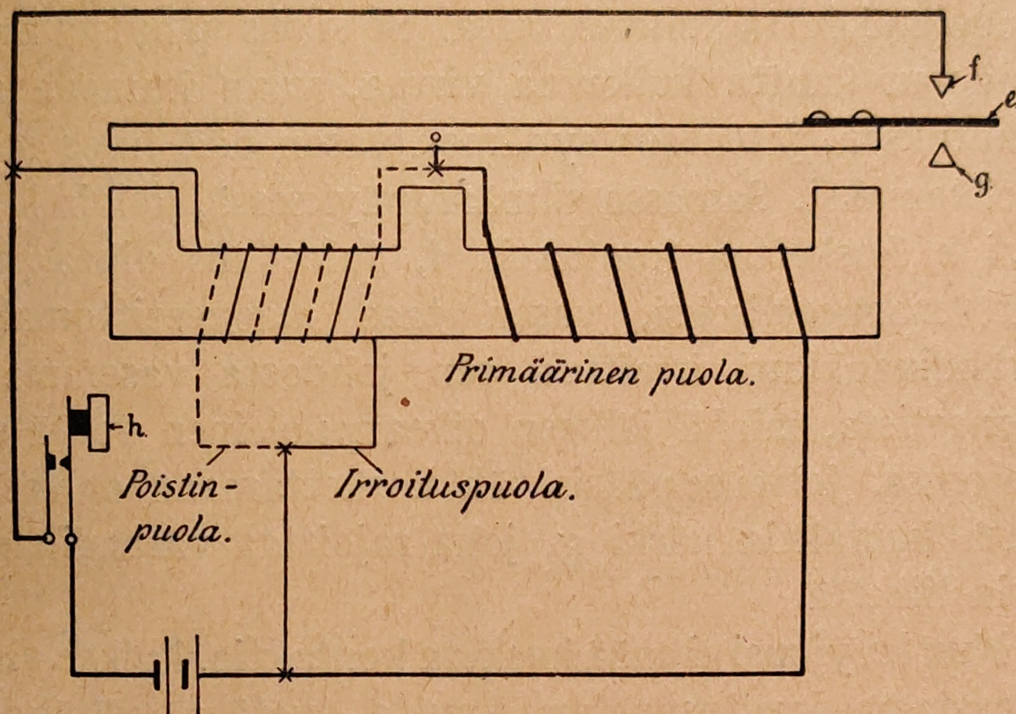
Kuva 1. Saksalaisen kenttävärähdinpuhelimen värähdin.

magneettia a (kuva 1) ympäröi induktiorulla, jossa on sisempi — primäärinen — ja ulompi, sekundäärinen puola, vasemmanpuoleista ja lyhempää b (kuva 1) irroituspuola ja magnetismin poistinpuola, jotka ovat kierretyt lakeeratusta kuparilangasta.

Induktiorullasta otetaan tässä aluksi huomioon ainoastaan primäärinen puola.

Molempien sähkömagneettien yläpuolella on pehmeästä raudasta tehty laatta, värähdinankkuri c, joka on kiinnitetty akseliin (pisteessä d) siten, että sen molemmat päät voivat liikkua pystysuoraan suuntaan. Värähdinankkurin päässä oleva jousi e voi liikkua edestakaisin kontaktin f ja kärjen g välillä.

Jos patterista tuleva virta suljetaan, painamalla värähdinkosketinta h, kulkee se aluksi ainoastaan irroituspuolan kautta. Rautasydämen vasen puolisko magnetisoituu vetäen puoleensa värähdinankkurin



Kuva 2. Saksalaisen kenttävärähdinpuhelimen värähdin.

vasempaa päätä, jolloin ankkurin oikeassa päässä oleva jousi koskettaa kontaktia.

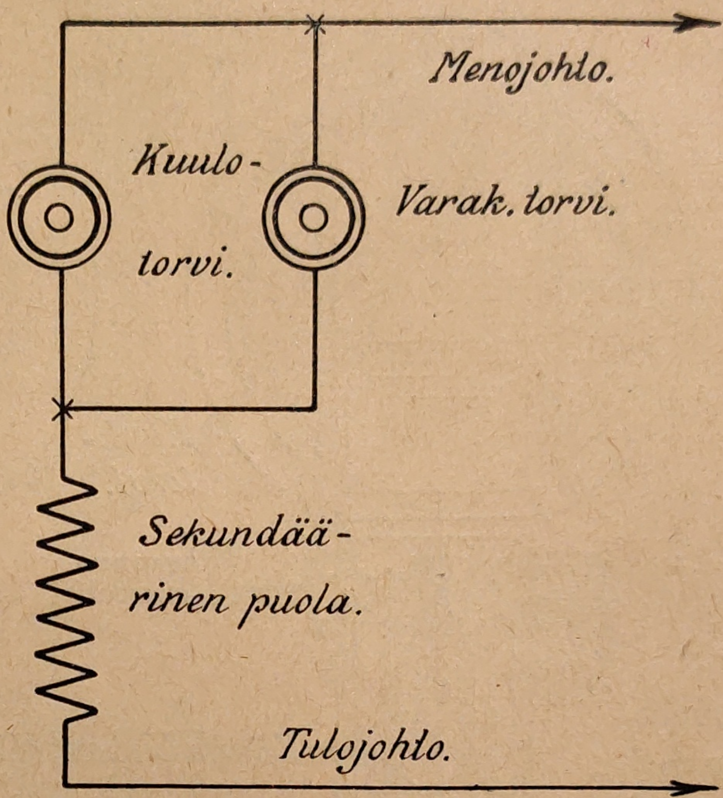
Tällöin avautuu virralle toinen tie (kuva 2) nim. oikean puoleisen sähkömagneetin ympäri kierretyn puolan eli induktiorullan kautta. Oikean puoleinen magneetti ei kuitenkaan vielä vedä ankkuria puoleensa, koska vasenpuoleinen magneetti edelleenkin pitää sen entisessä asennossaan. Jotta siis ankkuriin vaikuttaisi oikeanpuoleisen magneetin veto, on ankkurisydämen vasemmassa puolessa esiintyvä magnetismi ensin poistettava. Tämä tapahtuu siten, että kontaktiin yhdistetty virta johdetaan paitsi primäärisen myös magnetismin poistinpuolan kautta, joka on kierretty saman sähkömagneetin ympäri jolla myös irroituspuola sijaitsee (kuva 2). Magnetismin poistinpuolan kautta johdettu virta vaikuttaa vasempaan ankkurinpuoliskoon päinvastaisella tavalla magneettisesti kuin irroi-

tuspuolan kautta kulkeva virta. Se ei siis vahvista irroituspuolan kautta kulkevaa virtaa, vaan kumoaa sen vaikutuksen, joten siis sydämen vasen pää tulee magneetittomaksi. Samassa silmänräpäyksessä, jolloin levyjousi e koskettaa kontaktia f, tulee siis oikea puolisko magneettiseksi, vasen taas magneetittomaksi. Värähdinankkuri irroittuu sen johdosta vasemmasta magneetista, minkä jälkeen oikeanpuoleinen vetää sen puoleensa. Jottei se pääsisi tätä koskettamaan, on vastapäätä kontaktia kärki g, joka rajoittaa värähdinankkurin liikettä.

Kun levyjousi ei enää kosketa kontaktia, kulkee virta ainoastaan irroituspuolan kautta, vetäen värähdinankkurin puoleensa, joka siten joutuu värähdykseen läheten vuoroin toista vuoroin toista magneettia. Värähdinankkurin koskettaessa vuorotellen kontaktia ja kärkeä, syntyy ääni, jota kutsutaan *värähdinääneksi*.

Tarkastettaessa värähdinankkurin liikettä on lähdetty siitä olettamuksesta, ettei levyjousi e kosketa kontaktia f painettaessa värähdinkosketinta h. Jos se kuitenkin alusta alkaen koskettaa kontaktia, seuraa tästä, että virta aluksi kulkee kaikkien puolien, primäärisen, irroituspuolan sekä magnetismin poistinpuolan kautta ja värähdysliike alkaa ylläselitetystä toisesta silmänräpäyksestä. Toinen sydänpuolisko on siis aina magneettinen värähdinkosketinta painettaessa. Kumpiko niistä on magneettinen riippuu siitä, koskettaako levyjousi värähdysten alkaessa kontaktia vai eikö.

Jos jätetään värähdinkoskettimessa tapahtuvat ilmiöt huomioonottamatta ja tarkastetaan ainoastaan primääristä puolaa, niin huomataan, että virta siinä jatkuvasti tulee suljetuksi ja katkaistuksi.

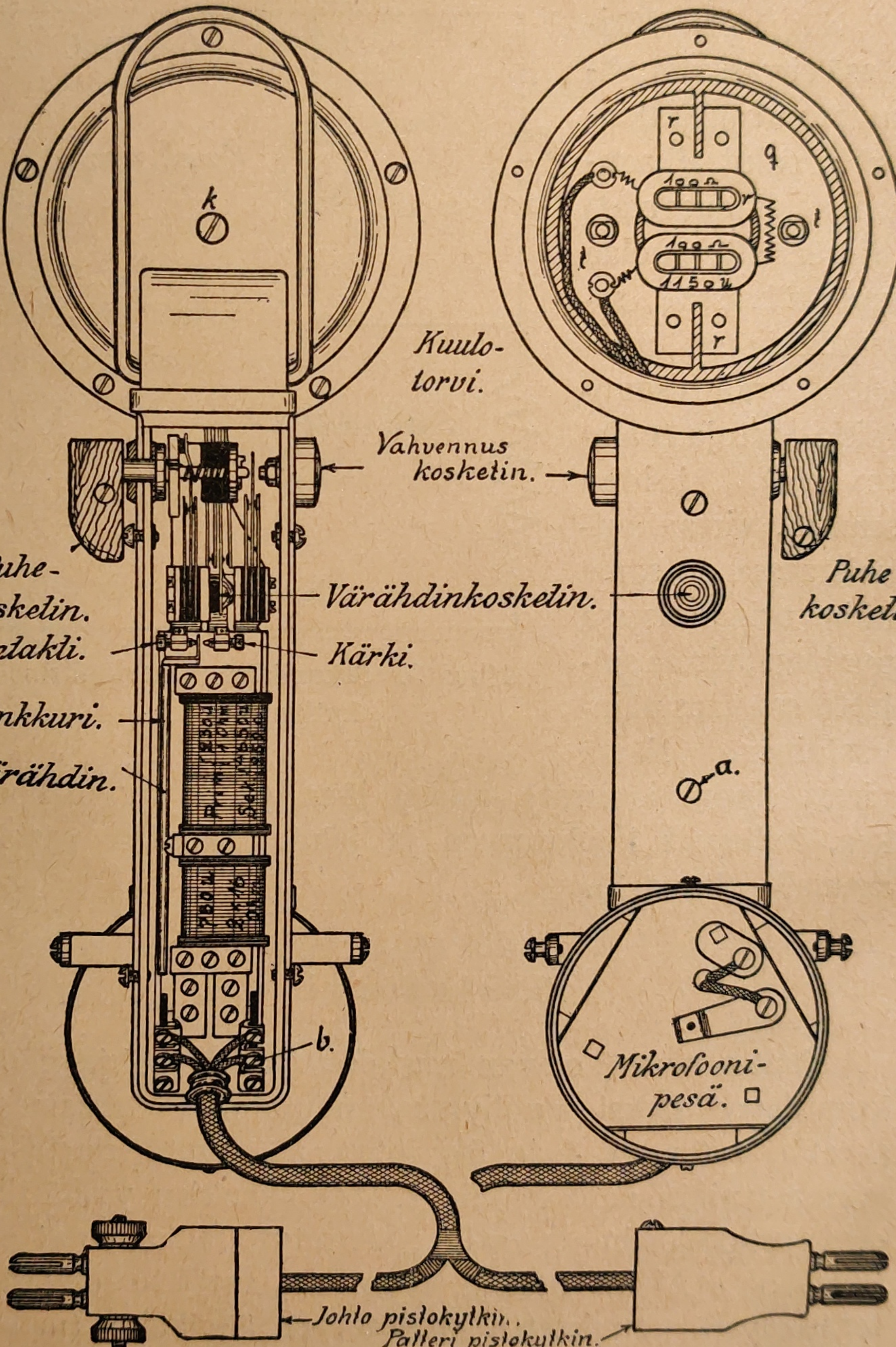


Kuva 3. Sekundäärisen virtapiirin kytkinkaava.

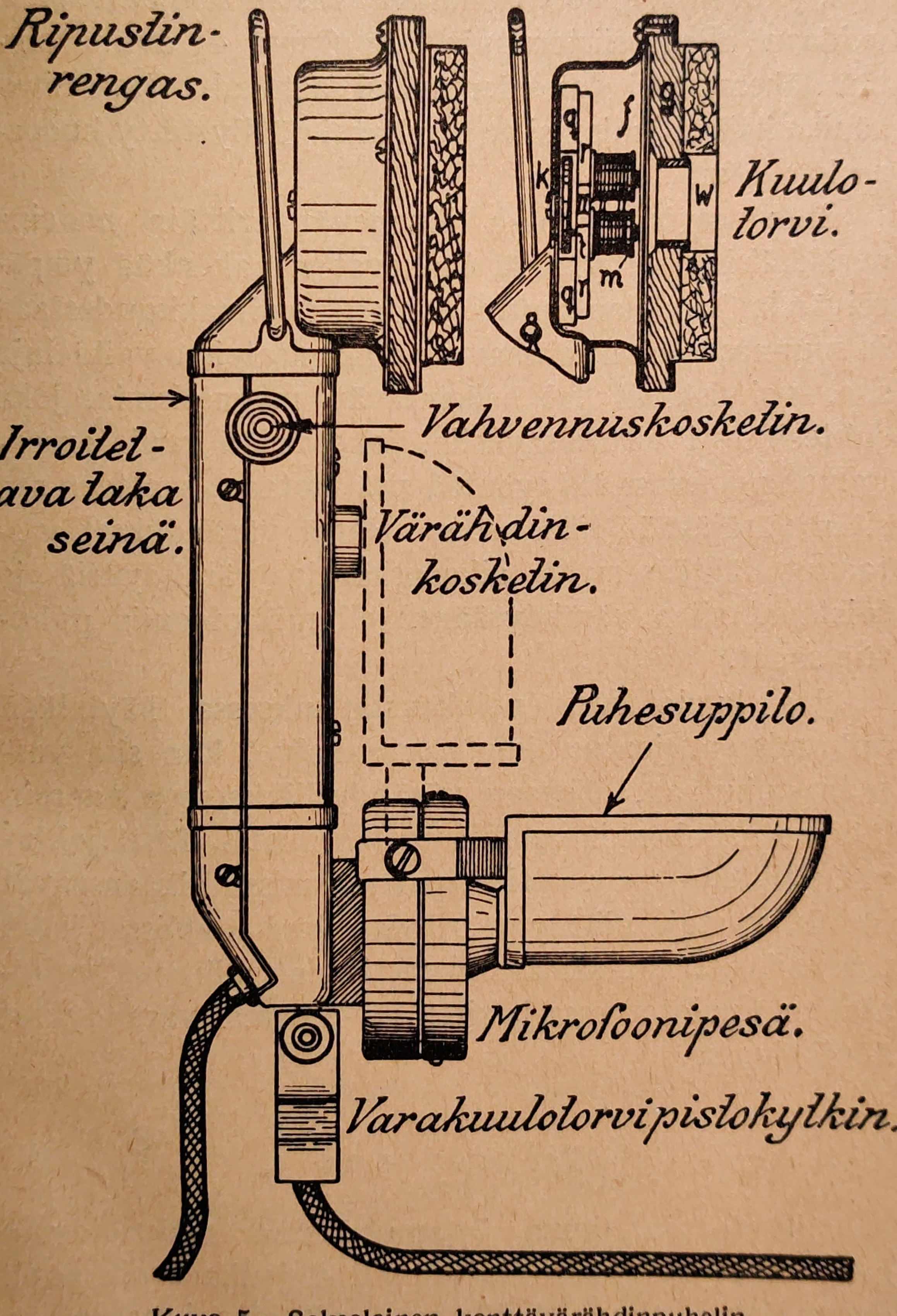
Nämä primäärisessä virrassa tapahtuvat virran katkaisut ja sulut aikaansaavat (indusoivat) primääristä puolaa ympäröivässä sekundäärisessa puolassa vaihtosuuntaisia virtoja (vaihtovirta), joiden suunta, virtaa katkaistaessa on sama kuin primäärisessä puolassa, virtaa suljettaessa taas päinvastainen. Nämä virrat (induktiovirrat), joiden jännitys on hyvin korkea, kulkevat kuulotorven ja johdon kautta vasta-asemalle (kuva 3).

Kuulotorvi.

Kuulotorvessa olevan rautaisen rasian pohjaan on kiinnitetty kaksi puoliympyränmuotoista teräsmagneettia q (kuvat 4 ja 5), jotka päättyvät uurteilla varustettuihin napakenkiin r. Napakenkien ympärillä on vastakkaisiin suuntiin kierretyt lankapuolat m (kuv. 5). Aivan näiden eteen on asetettu ohuesta teräslevystä valmistettu kuulotorven äänikalvo (membraani). Ruuveilla kiinnitetty, ääniaukolla varustettu puukansi g pysyttää sen paikoillaan. Teräsmagneet-



Kuva 4. Saksalainen kenttävärähdinpuhelin. (Takaseinä irroitettu.)



Kuva 5. Saksalainen kenttävärähdinpuhelin.

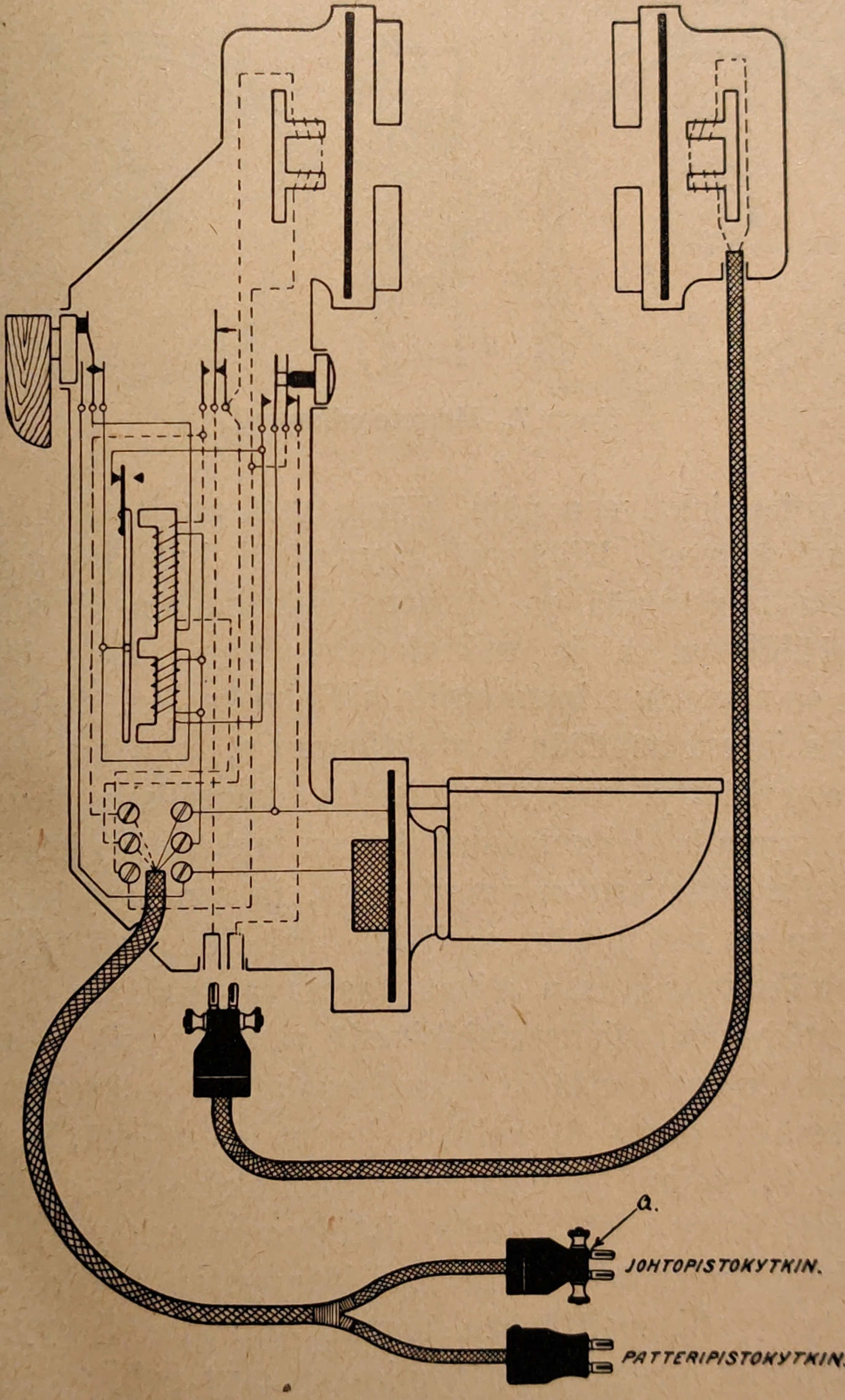
teja, joita kierrejouset t painavat rasian pohjaa vasten, voidaan ulkoa siirtoruuvin k:n (kuva 4) avulla siirtää lähemmäksi tai edemmäksi äänikalvosta. Sivuäänien heikentämiseksi on puukansi päällystetty huoparenkaalla w.

Induktiovirrat, jotka ilmenevät erittäin nopeina peräkkäisinä sysäyksinä, kulkevat napakenkää ympäröivän lankapuolan kautta. Riippuen voimakkuudestaan ja suunnastaan aikaansaavat ne magneeteissa vaihteluja s. o. vahvistavat tai heikentävät magnetismia, joka suhteellisesti virtasysäyksiin, joko vetää kuulotorvenkalvoa puoleensa tai työntää sitä luotaan, saattaen sen siten väräjävään liikkeeseen. Nämä värähdykset vastaavat lähtöasemalla aikaansaatuja värähdyksiä ja toistavat siten värähdysäänen eli mikrofooniin puhutut sanat.

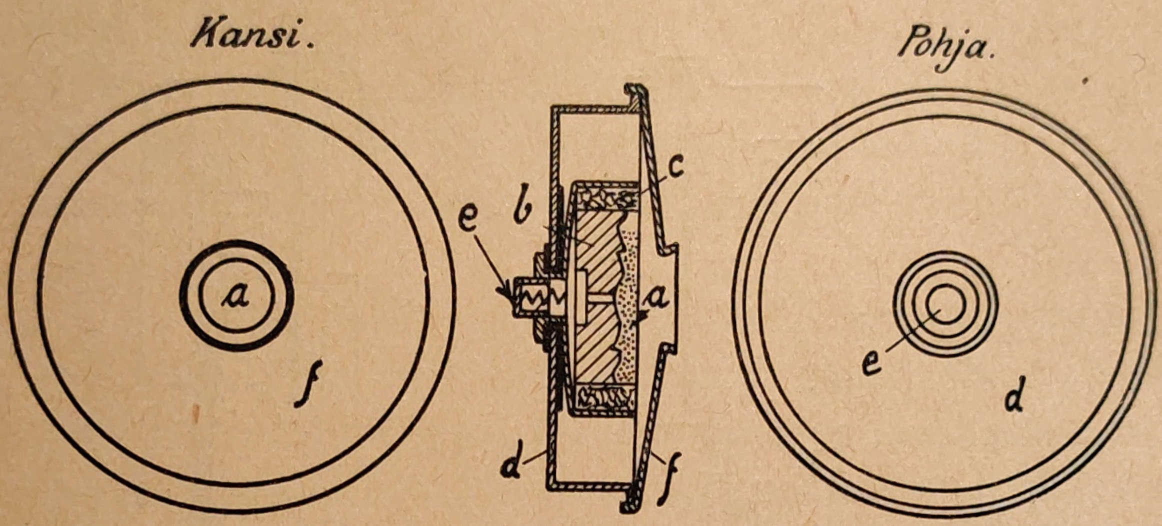
Jos kuulotorvea poikkeustapauksessa käytetään puhumiseen, joutuu kuulotorvenkalvo, kun sitä vastaan puhutaan, nopeaan värähdysliikkeeseen vuoroin läheten napakenkiä vuoroin edeten niistä. Tästä johtuvat vaihtelut magneettien magnetismissa aikaansaavat induktiovirtoja niitä ympäröivissä lankapuolissa, jotka taas aiheuttavat samat magnetismin vaihtelut vasta-aseman kuulotorvessa ja siten myös samat värähdykset äänikalvossa.

Mikrofooni.

Mikrofoonin (kuva 7) muodostaa nikkelöidystä messinkilevystä puristettu kapseli d, jonka avoin puoli on suljettu ohuen hiililevyn, mikrofooninkalvon a avulla. Kapselissa on paksumpi hiililevy b, jonka



Kuva 6. Saksalaisen kenttävärähdinpuhelimen kytkinkaava.

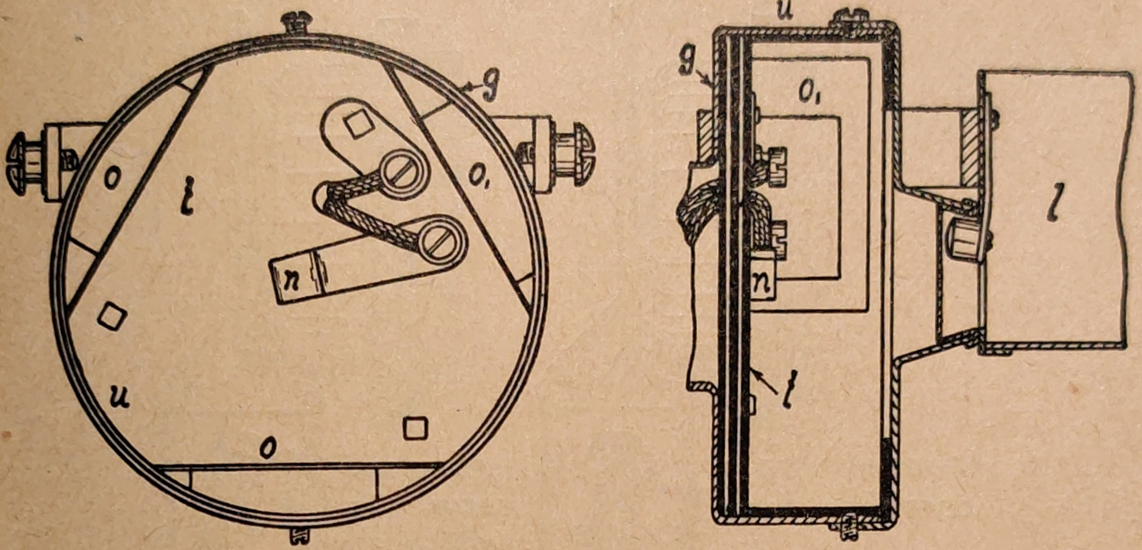


Kuva 7. Mikrofoonikapseli.

mikrofooninkalvoon päin käännetyssä puolessa on sorvatut uurteet. Hiililevyä b ympäröi huoparengas c, jonka toinen pää on liimattu mikrofooninkalvoon a. Hiililevyn b ja mikrofooninkalvon väliin jäävä tila on täytetty e imuotoisilla hiilihiukkasilla. Kapselin takaseinässä nähdään kontaktinappi e, joka on kapselista eristetty, mutta yhdistetty kapselissa olevaan hiililevyyn b. Mikrofooninkalvo on lakeerattu, jottei se kostuisi sitä vastaan puhuttaessa, ja sen suojelemista varten on sen ympäri sovitettu metallikapseli f, jossa on mikrofooninpesän reikää vastaava aukko.

Mikrofooni sijaitsee sinkitystä rautalevystä valmistetussa, ulkoa kenttäharmaaksi maalatussa mikrofooninpesässä g (kuva 8) kolmen jousen 0 välissä, joista yksi, ($_1$, toimii johtona mikrofooninkapseliin. Nämä jouset, jotka eristää pesän sisäpinnasta eristys t, ovat rasian pohjaan asti ulottuvien pidennysten kautta kiinnitetyt pohjaapeittä ään hartsattuun pahvilevyyn t ja sen alla olevan levyn avulla eristetyt pohjasta.

Keskellä hartsattua pahvilevyä on kontaktijousi n, joka on yhteydessä mikrofoonin joustavan kontakti-



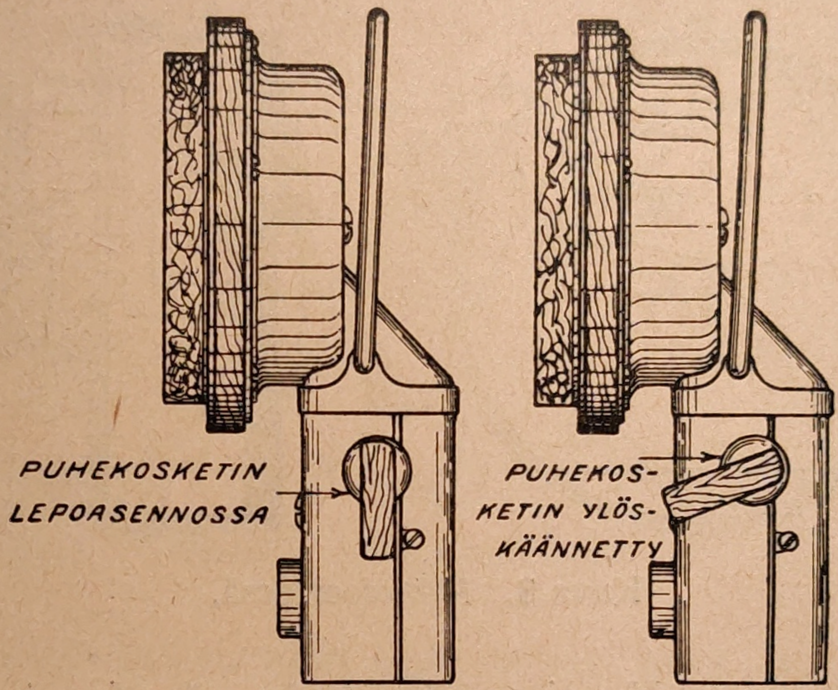
Kuva 8. Mikrofoonipesä.

napin e kanssa. Kansi on kiinnitetty mikrofooninpesään pistinlukkolaitoksella ja ulkoa kiinniruuvattu. Kannessa oleva lakattu ja hartsattu pahvirengas eristää mikrofooninpesän kannesta.

Puhuessa syntyvät ääniaallot joutuvat ylöskäännettävään puhesuppiloon 1, (katso myös kuv. 5) joka on tehty sinkitystä, mustaksi lakatusta rautalevystä. Täältä ne johtuvat mikrofooninpesässä olevasta reiästä mikrofooninkalvoon.

Käsimikropuhelimen sisässä on sinkitystä raudasta tehty laatta, joka on kiinniruuvattu kahdella ulkoa näkyvällä ruuvilla a (kuv. 4). Tämän laatan alapäähän sijoitetut yhdistyslaatat b (kuva 4) ovat varustetut 6:lla yhdistäjällä, joista neljää ylempää käytetään johdon kiinnittämiseen, kahta alempaa taas sisäisiä yhdistyksiä varten. Näiden yläpuolella sijaitsevat värähdin, puhekosketin sekä värähdin- ja vahvennuskoskettimien jousien päät (kuva 4).

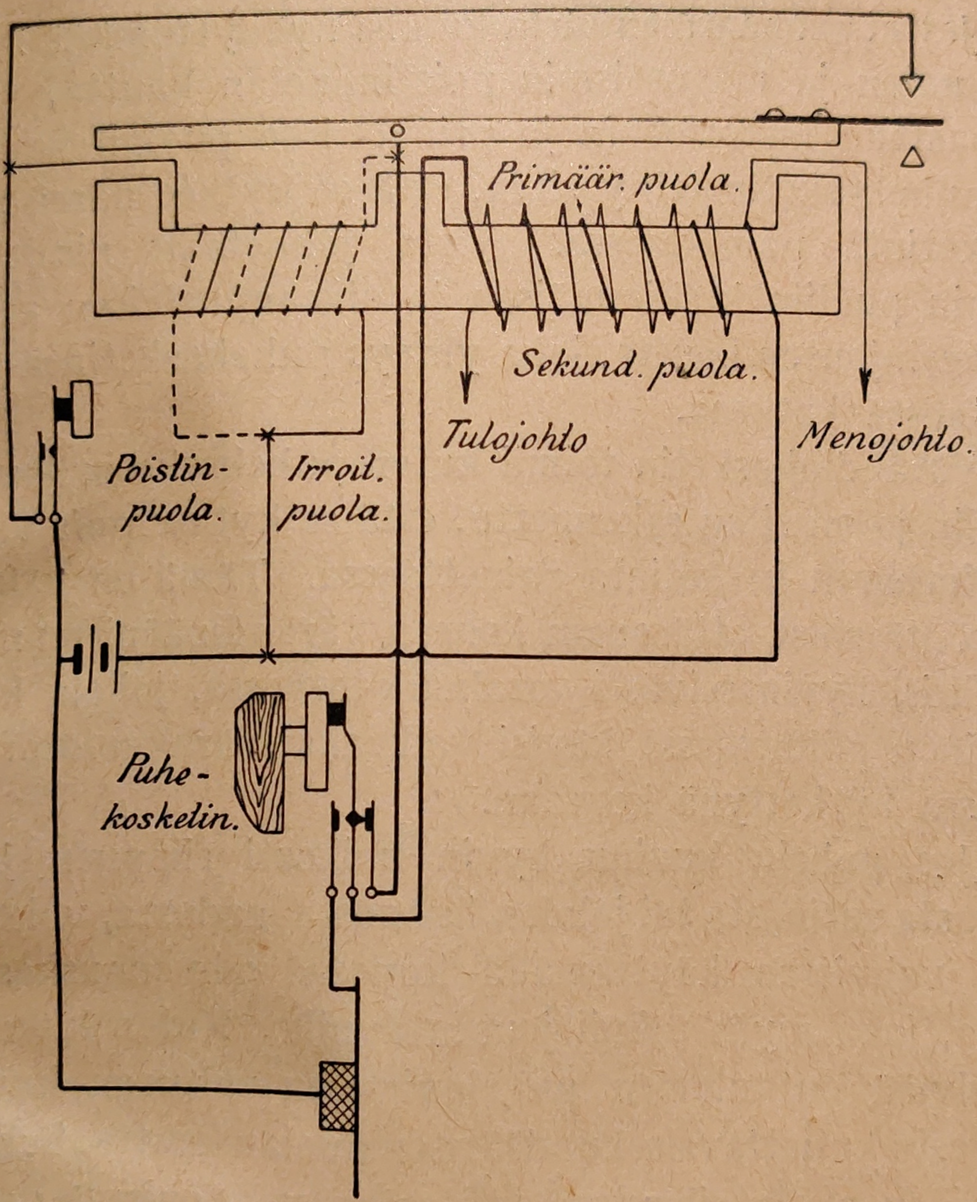
Puhekosketin painaa koneessa olevan, rautalaattaan kiinnitetyn, jousiryhmän keskimmäistä jousta oikean-



Kuva 9. Puhekosketin.

puoleista jousta kohti (kuva 4). Nostettaessa puhekosketinta vasemmalle ylöspäin (kuva 9) siirtyy keskimmäinen jousi poispäin oikeanpuoleisesta ja koskettaa vasenpuoleista jousta yhdistäen siten mikrofoonin ja primäärisen puolan kautta kulkevan virran (kuva 4).

Mikrofoonin kautta kulkevalle virralle, joka yhdistetään painamalla puhekosketinta, muodostavat hiilihiukkaset vastuksen (kts. siv. 12), jonka suuruus riippuu siitä, ovatko hiilihiukkaset tiheissä vai harvoissa kerroksissa. Kuta harvempi kerros on, sitä suurempi on virran vastus sen kulkiessa hiilihiukkasesta toiseen. Puhuttaessa mikrofooninkalvoon, alkaa se värähdellä painaen kokoon hiilihiukkaset toisinaan enemmän toisinaan vähemmän. Virran vastus on siis tällöin toisinaan pienempi, jolloin virran voimakkuus on suurempi, toisinaan taas suurempi, jolloin virran voimakkuus on pienempi.



Kuva 10. Primäärinen (mikrofoonin) virtapiiri.

Virran voimakkuus riippuu siis täydellisesti mikrofooninkalvon värähdyksistä. Tästä johtuu, että virran voimakkuus vaihtelee sen kulkiessa primäärisen puolan kautta. Nämä vaihtelut aikaansaavat sekundäärisessä puolassa vaihtovirran, kuten aikaisemmin induktiovirroista puhuttaessa siv. 7 mainittiin. Tämä vaihtovirta kulkee myös kuulotorven ja menojohdon kautta vasta-asemalle aikaansaaden sen kuulotorvessa samat värähdykset mitkä syntyvät lähtöaseman mikrofonissa siihen puhuttaessa.

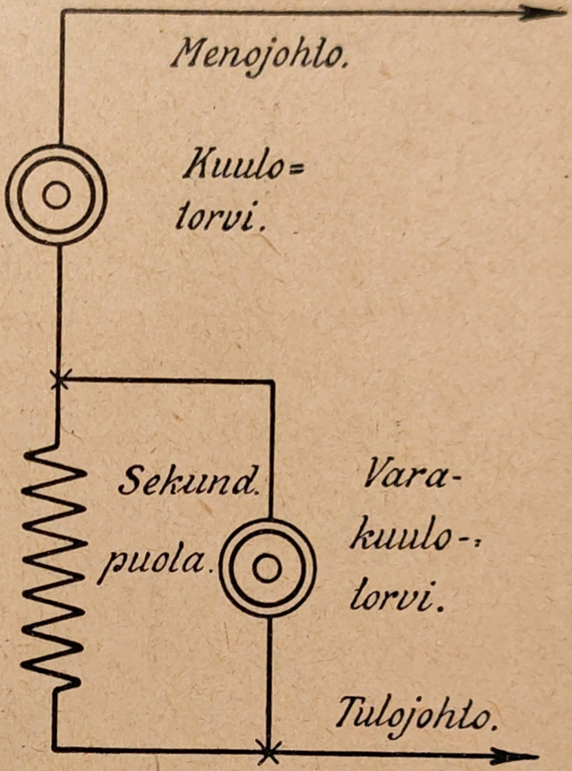
Jottei primäärinen virta kulkisi hyödyttömänä irroituspuolan ja magnetismin poistinpuolan kautta, vaan ainoastaan mikrofoonin ja primäärisen puolan kautta, on puhekosketin tehty siten, että se kytkee nämä pois kosketinta painettaessa. Virta johdetaan nimittäin näihin puoliin keskimmäisen ja oikeanpuoleisen puhekosketinjousen kautta, joka yhteys puhekosketinta painettaessa katkeaa.

Värähdinkosketin toimii kuten puhekosketin jousen avulla ja on siten rakennettu, että se kytkee pois varakuulotorven kosketinta painettaessa. Tämä on välttämätöntä siksi, että oman koneen värähdinääni muuten kuuluisi hyvin selvästi varakuulotorvessa, jolloin kuuleminen puhuttaessa kävisi vaikeaksi varakuulotorven ollessa kytkettynä korvaan.

Jos puhelu kuuluu hyvin heikosti riippuen joko kovasta surinasta tai johdon huonosta laadusta, voidaan sitä vahvistaa käyttämällä koneen vahvennuskosketinta, joka myös toimii jousen avulla. Kuten kuvasta 3 selviää on tulevien puheluvirtojen tultuaan kuulotorvesta kuljettava sekundäärisen puolan kautta. Sekundäärinen puola aiheuttaa kuitenkin vaihtovirralle erinomaisen suuren vastuksen.

Vahvennuskosketimen tarkoituksena on sentähden avata tulovirralle toinen tie, jottei se olisi pakotettu virtaamaan sekundäärisen puolan kautta. Tämä tapahtuu siten, että vahvennuskosketin alaspainettuna johtaa virran varakuulotorven kautta. Tässä tapauksessa kulkee ainoastaan pieni osa tulovirrasta sekundäärisen puolan kautta, kulkien etupäässä kuulo- ja varakuulotorven (kts. siv. 19) kautta. (Kuva 11.)

Vahvennuskosketinta käytetään ainoastaan kuule-

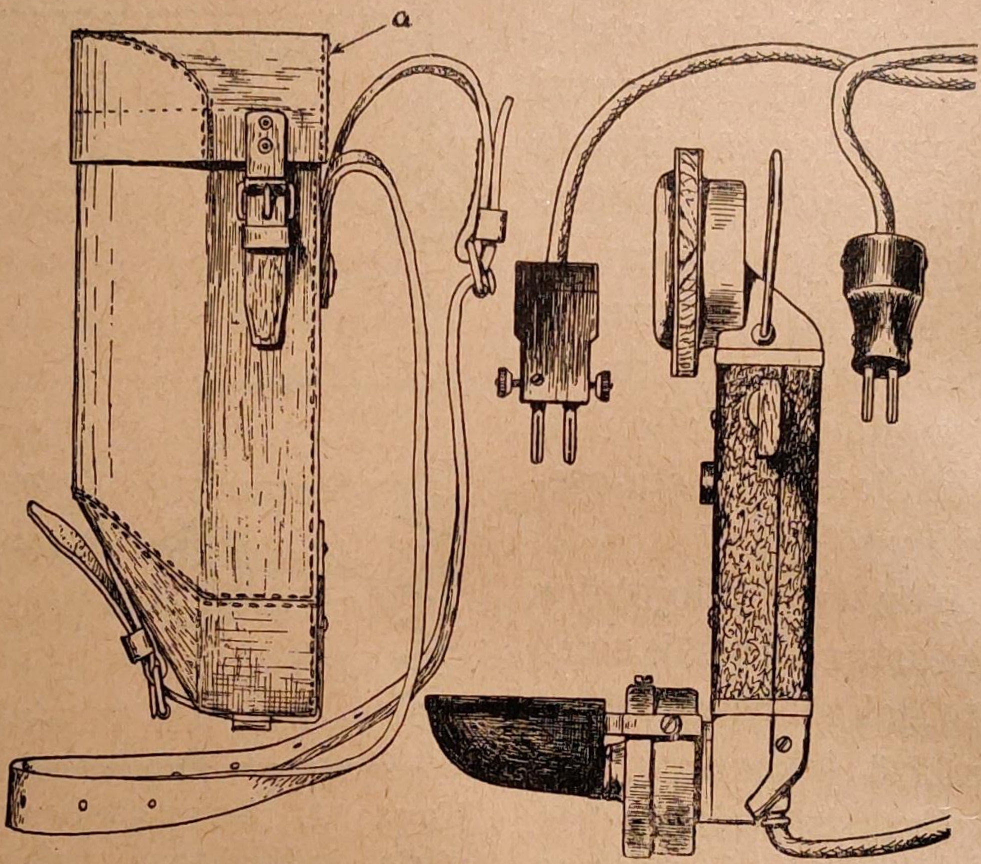


Kuva 11. Sekundäärisen virtapiirin kytkinkaava vahvennuskosketinta painettaessa. (Vrt. kuv. 3.)

miseen, eikä siis puhuttaessa, sillä muuten suuri osa syntyneestä virrasta ei kulje koneen kuulotorven ja ulkojohdon kautta vasta-aseman käytettäväksi, vaan varakuulotorven kautta, jolloin se ei siis joudu vasta-aseman hyväksi.

Koneen tulojohdon muodostaa nelisäikeinen johto, joka lähellä koneen alapäätä jakaantuu kahdeksi kaksisäikeiseksi (kts. kuv. 6). Toinen näistä johdoista toimii patterijohtona (hiili ja sinkki), toiseen taas kuuluu meno- ja tulojohto a. Edellisen pistokytkimen poikkileikkaus on ympyränmuotoinen, jälkimmäisen taas suorakaiteen muotoinen ja on sen molemmilla sivuilla puristusruuvi. Kummassakin pistokytkimessä on kaksi nastaa. Patteripistokytkimen hiileen yhdistettävä nasta on toista hiukan paksumpi, jotta patteripistokytkin aina tulisi oikealla tavalla asetetuksi patterilaatikossa oleviin pattereikiin ja jottei sitä asetettaisi patterilaatikon johtoreikiin. Sitäpaitsi on patteripistokytkimen merkkinä puolipyöreällä kannalla varustettu ruuvi.

Jos oikean käden peukalo asetetaan tälle ruuville, pistokytkintä paikoilleen pantaessa, osuu paksumpi nasta suurempaan reikään. Pistokytkimen ulosvetäminen nykimällä johtoa on kielletty, vaan on se irroi-



Kuva 12. Saksalainen kenttävärähdinpuhelin koteloineen.

tettava sormin. Jos pistokytkin on liian höllästi kiinni patterilaatikon reijässä, on varovaisesti veitsellä levitettävä halkaistuja pistokytkinnastoja.

Saksalainen kenttävärähdinpuhelin säilytetään nahalla päällystetyssä rinnalla kannettavassa levykotelossa a (kuva 12). Koteloon kuuluu sentähden kantoremmi ja silmukka vyöhön kiinnittämistä varten.

Puhelinta koteloon asetettaessa kierretään johto puhelimen ympäri kuten kuvasta 13 selviää.

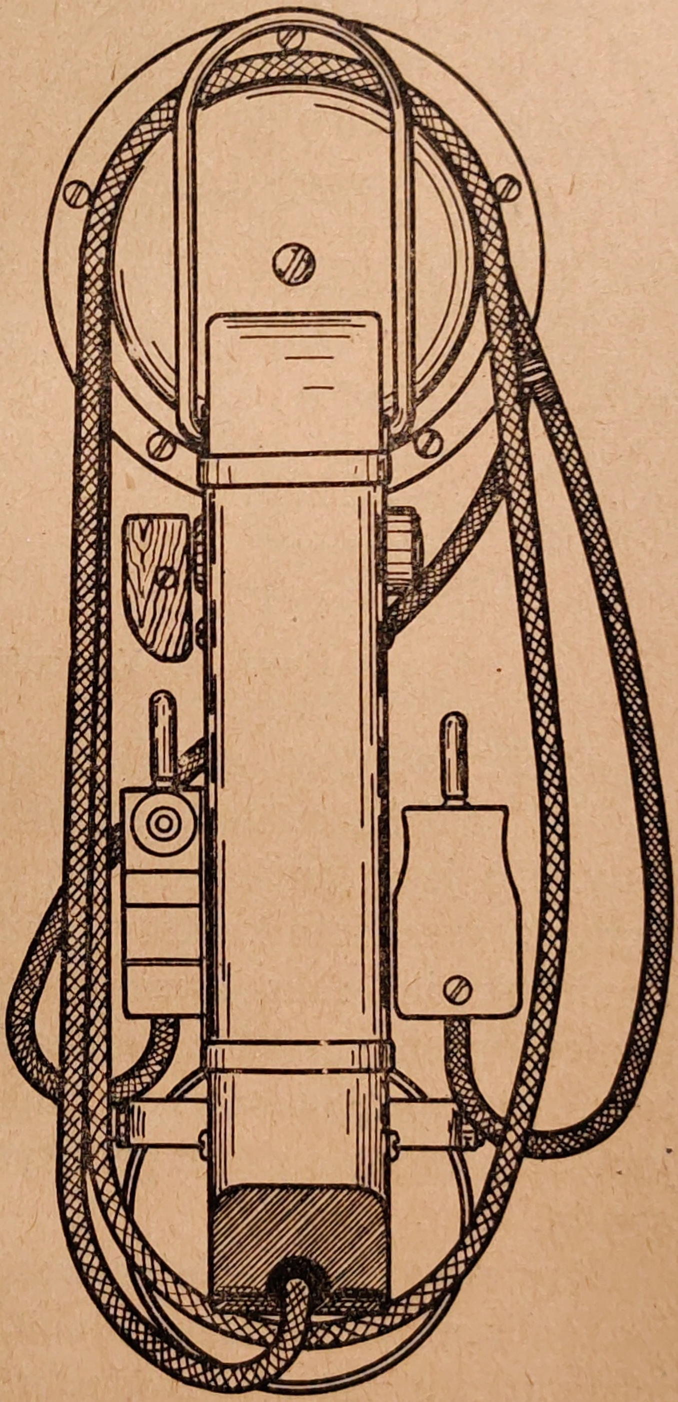
Kenttäpuhelin on asetettava koteloon siten, että kuulotorven aukko on kantajaan päin.

Kotelon kannessa on nahkasilmukka, jonka avulla ruuvitaltta on kiinnitetty.

Saksalaisen kenttävärähdinpuhelimen paino ilman koteloa on 1,2 kg, koteloineen noin 2,4 kg.

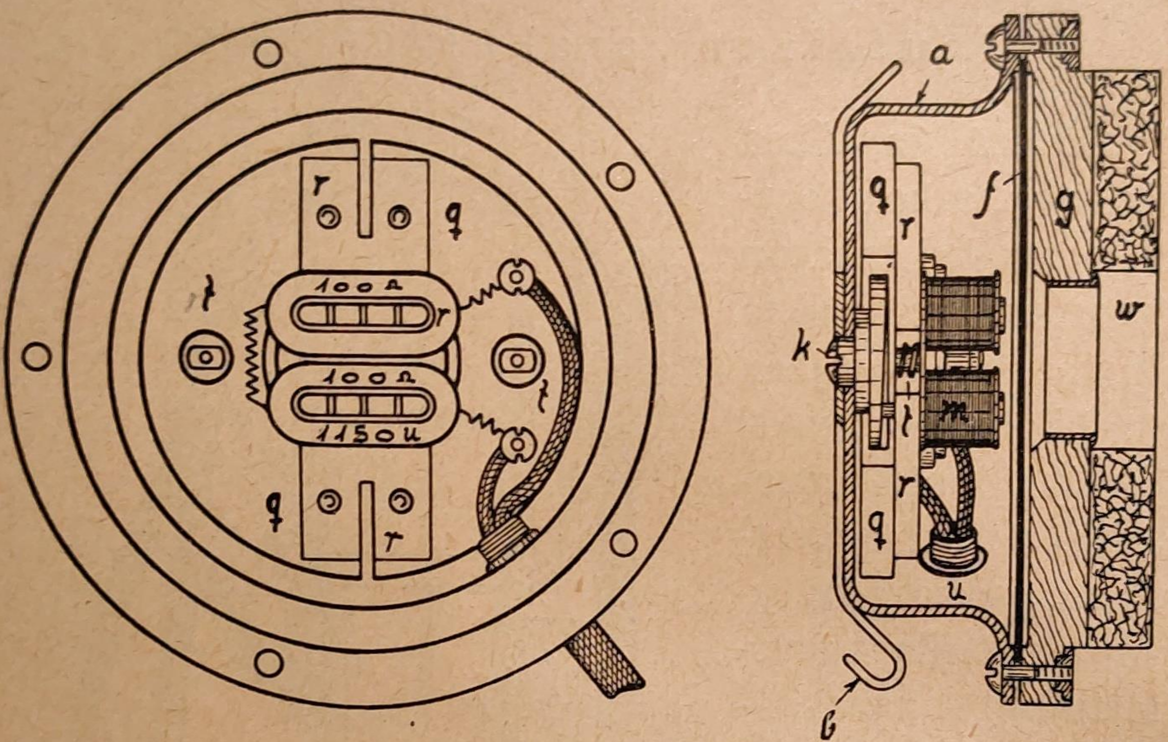
Rautainen varakuulotorvi.

Sisältä ja ulkoa sinkityn, ulkoa kenttäharmaaksi lakatun rautaisen rasian a (kuva 14) pohjaan on kiinnitetty kaksi puoliympyrän muotoista teräsmagneettia q, jotka päättyvät uurteilla varustettuihin napakenkiin r. Napakenkien ympärillä ovat vastakkaisiin suuntiin kierretyt lankapuolat m. Aivan näiden yläpuolella sijaitsee ohuesta rautalevystä valmistettu kuulotorvenkalvo f, jonka ruuveilla kiinnitetty, ääniaukolla varustettu puukansi g pysyttää paikoillaan.



Kuva 13. Saksalainen kenttävärähdinpuhelin valmiina koteloon pantavaksi.

Sivuäänien heikentämiseksi on puukansi päällystetty huoparenkaalla w. Teräsmagneetteja, joita kierrejouset t painavat rasianpohjaa vasten, voidaan ulkoa siirtoruuvin k avulla siirtää lähemmäksi tai edemmäksi mikrofoonin kalvosta.



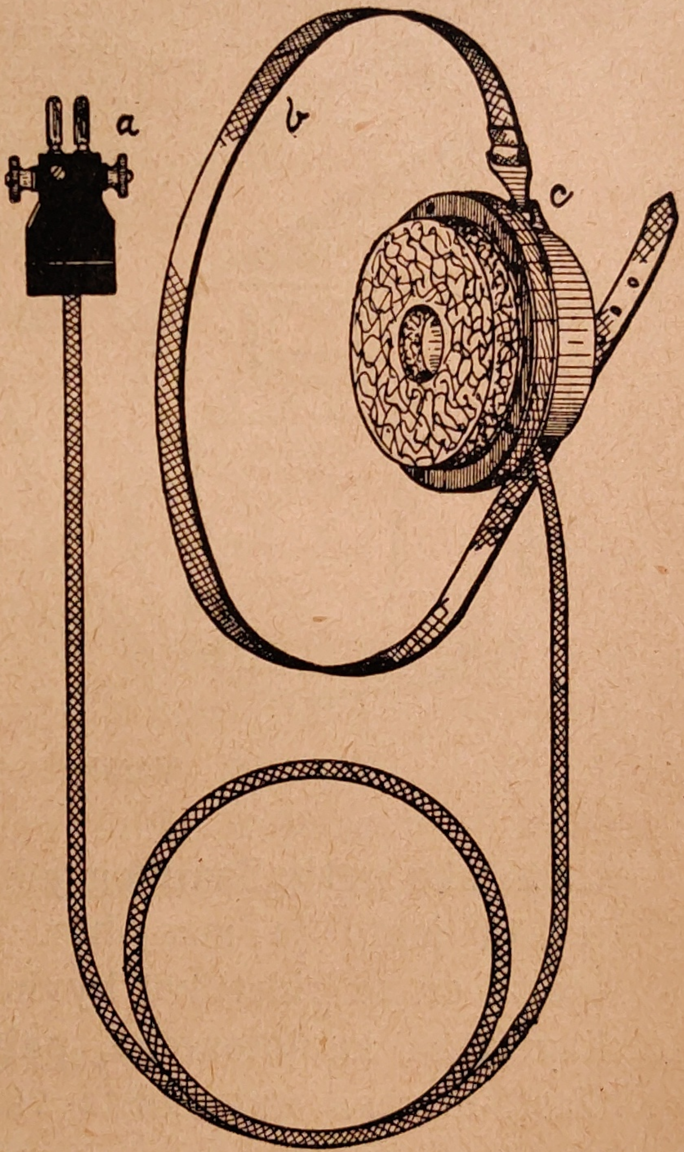
Kuva 14. Varakuulotorvi.

Rasian seinässä olevan reijän u kautta johdetaan puolien päät kaksisäikeisenä lankana pistokytkimeen a, (kuv. 15) jossa on kaksi yhtä paksua nastaa. Nastat sopivat saksalaisen kenttävärähdinpuhelimen alapäässä oleviin reikiin, saks. armeijakenttäpuhelimen 16 varakuulotorvireikiin sekä patterilaatikon johtoreikiin. Käytettäessä varakuulotorvea puhumiseen kiinnitetään johto ja maajohto siihen pistokytkimen puristusruuvien avulla.

Rautaisen varakuulotorvirasian vahvistamista varten on sen takaseinään kiinnitetty ohut rautalaatta, jonka toinen pää on muodostettu silmukaksi c (kuva 15), toinen taas koukuksi b (kuva 14) pääremmin kiinnittämistä varten. Rasia on kiinnitettävä oikeaan korvaan siten, että johtolangat lähtevät rasian alapäästä.

Induktiovirrat, jotka ilmenevät erittäin nopeina

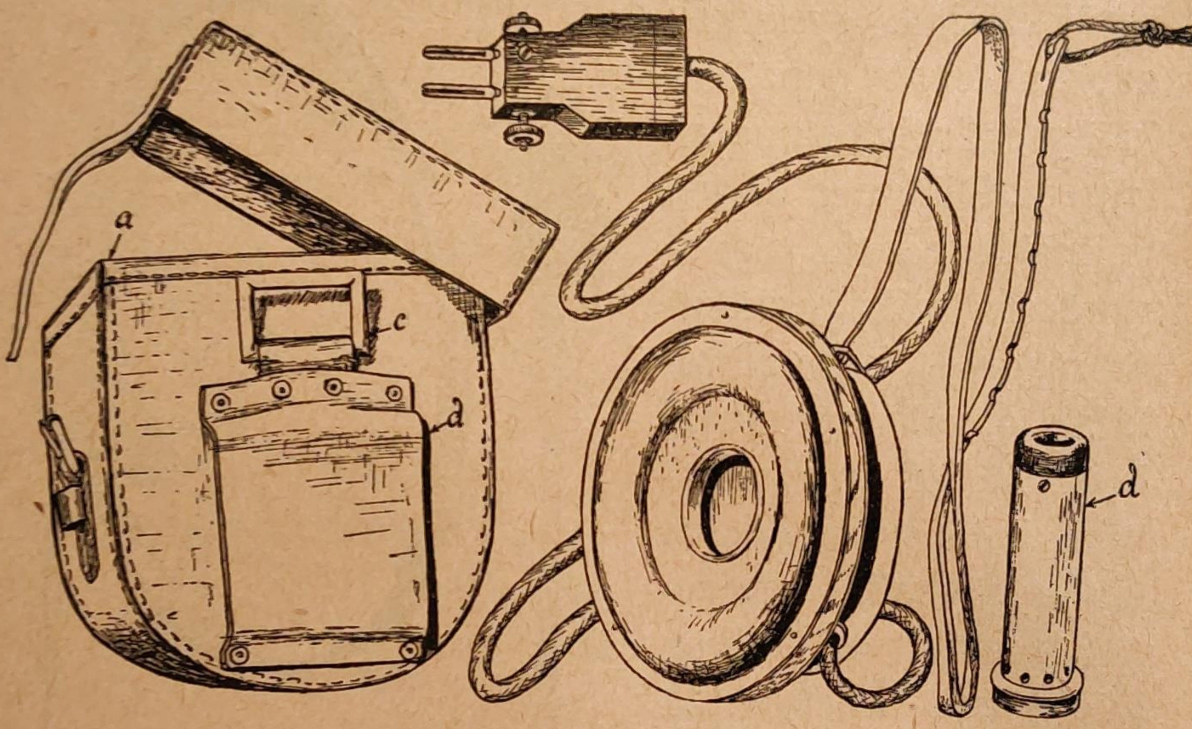
peräkkäisinä sysäyksinä, kulkevat napakenkää ympäröivän puolan kautta. Riippuen niiden voimakkuudesta ja suuruudesta aikaansaavat ne magneeteissa vaihteluja s. o. vahvistavat tai heikentävät magnetismia, joka suhteellisesti virtasysäyksiin joko vetää kuulotorven kalvoa puoleensa tai työntää sen luotaan saattaen sen siten väräjävään liikkeeseen. Nämä värähdykset vastaavat lähtöasemalla aikaansaatuja värähdyksiä ja toistavat siten värähdinäänen tai mikrofooniin puhutut sanat.



Kuva 15. Varakuulotorvi pistokytkimineen.

Varakuulotorvea käytetään tavallisesti kenttä- ja armeijapuhelimen yhteydessä, mutta sen käyttäminen ei ole välttämätön. Vahvennuskytkintää ei voida käyttää ellei varakuulotorvi ole kytketty virtapiiriin, ja on sen käyttö siitäkin syystä suotava. Käyttämällä kahta kuulotorvea kuulee kuitenkin paljon selvemmin jo siitäkin syystä, etteivät sivuäänet tällöin pääse tunkeutumaan korvaan.

Varakuulotorvea voidaan käyttää, päitsi vastaanottamiseen myös lähettämiseen. Tällöin on se kytket-



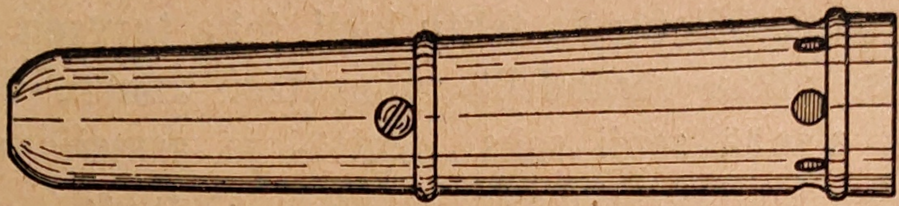
Kuva 16. Varakuulotorvi koteloineen.

tävä joko patterilaatikon johtoreikiin tai siihen yhdistetään johto ja maajohto. Varakuulotorveen puhuttaessa on se pidettävä hyvin lähellä suuta. Kun sitä käytetään kuulotorvena, painetaan se korvaa vasten. Vasta-aseman kutsumista varten käytetään huutotorvea (kts. siv. 23).

Puhuttaessa varakuulotorven kalvoon, alkaa se värähdellä nopeassa tahdissa vuoroin läheten napakenkiä vuoroin edeten niistä. Tällöin syntyy napakenkiä ympäröivissä puolissa induktiovirtoja, koska magnetismi kasvaa värähdinlevyn niitä lähetessä ja pienenee sen edetessä niistä.

Kuulotorvea käytettäessä puhelua varten kuuluu puhe aina epäselvästi.

Varakuulotorvi säilytetään nahkakotelossa a (kuva 16). Siinä on nahkasilmukka d, jonka läpi vyöremmi pujotetaan, sekä neliskulmainen rautasilmukka c selkälaukku-



Kuva 17. Huutotorvi.

remmiä varten. Kotelo sisältää paitsi varakuulotorvea myöskin huutotorven sekä pään ympäri asetettavan remmin b, (kuva 15), jonka toisessa päässä löytyy haka c (kuva 15) varakuulotorven silmukkaa varten.

Jos kuulotorveen liimattu huoparengas on likainen, on se irroitettava ja korvattava uudella.

Kun harmaa väri joltakin kohdalta on kulunut pois, on tämä kohta heti uudestaan maalattava ruostumisen välttämiseksi.

Varakuulotorven paino ilman koteloa on 0,47 kg, koteloineen ja tarpeineen (pääremmi ja huutotorvi) 0,8 kg.

Huutotorvi.

Huutotorvi on messinkiputkesta valmistettu, valssinmuotoinen pieni torvi, jossa on kuminen suukappale. Sen ääniaukko sopii varakuulotorveen ja kuulotorveen. Sitä käytetään vasta-aseman kutsumista varten värähtimen asemesta silloin kun kuulotorvea käytetään puhumiseen.

Uusmallinen huutotorvi.

Uusmallinen huutotorvi on pieni, sarvesta tai sarven kaltaisesta aineesta valmistettu valssin muotoinen torvi. Sen sisässä on sinkkilevystä tehty kielenkanna-

tin ja messinkijousesta tehty kieli, joka torveen puhallettaessa alkaa värähdellä synnyttäen äänen. Huutotorven alapää sopii saks. kenttä- ja armeijapuhelinkoneiden kuulotorviin sekä varakuulotorveen. Huutotorvea käytetään vasta-aseman kutsumista varten silloin kun kuulotorvea käytetään puhumiseen tai kun värähdin ei toimi.

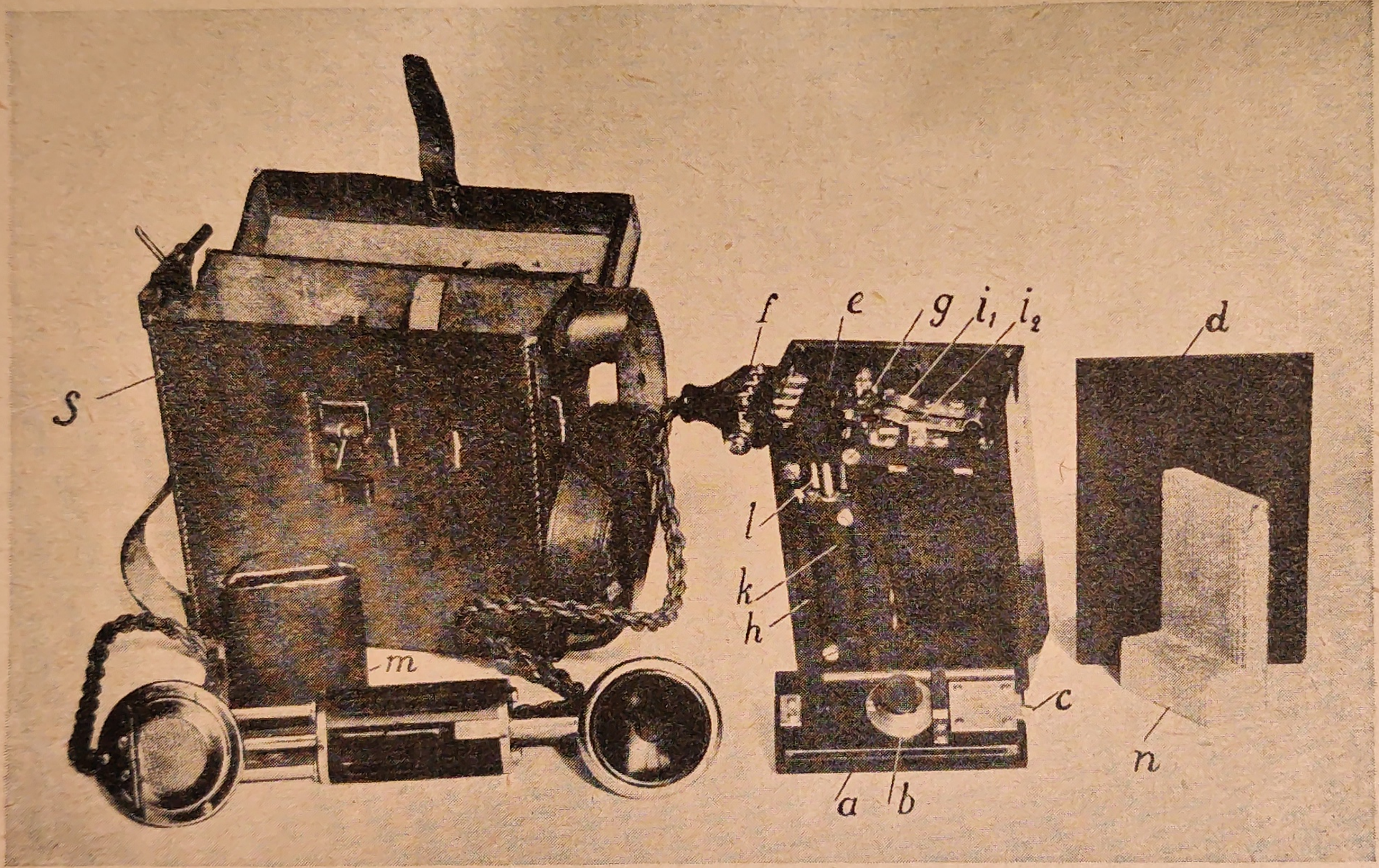
Huutotorvi säilytetään varakuulotorvikotelossa. Sen paino on 25 gr.

2. *Ratsuväen värähdinpuhelin.*

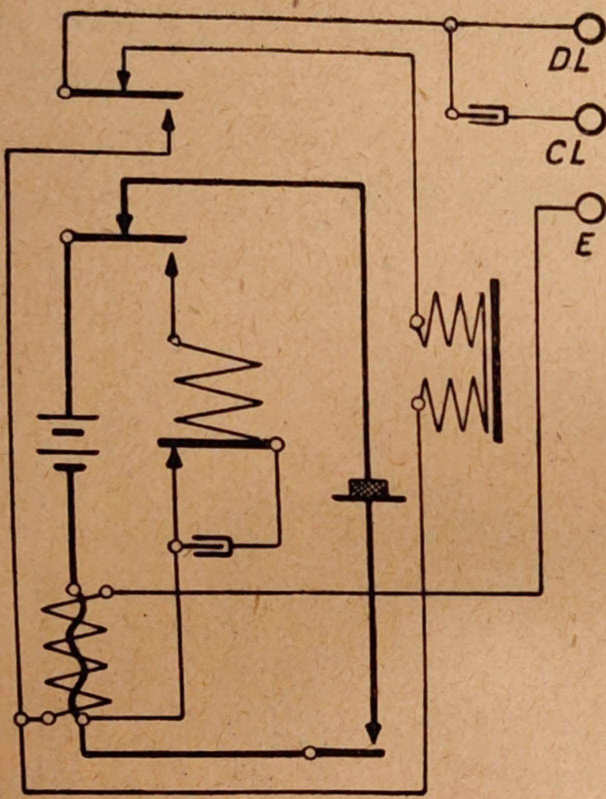
Ratsuväen värähdinpuhelimen (kuva 18) muodostaa 15×10×4,5 cm suuruinen laatikko sekä käsimikrofooni. Kansi a värähdinkoskettimineen b irroitetaan painamalla kannen oikeassa syrjässä olevaa nappia c, jolloin kiskojen varassa liikkuva etusivu d voidaan irroittaa vetämällä sitä ylöspäin.

Puhelimen kytkinkaavan osoittaa kuva N:o 19. Laatikon vaakasuorassa väliseinässä olevassa eboniittilaatassa e on 7 kontaktiruuvia käsimikropuhelimen pistokytkintä f varten. Ylärivin neljästä kontaktiruuvista ovat kaksi vasemmanpuoleista 1 ja 2 (kuva 20) kuulotorven johtoja varten, kaksi oikeanpuoleista, 3 ja 4, mikrofoonijohtoja varten.

Alarivin kontaktiruuveista joutuu vasemmanpuoleinen, pistokytkintä yhdistettäessä, yhteyteen pistokytkimen DL ruuvin kanssa, oikeanpuoleinen taasen E ruuvin kanssa (kts. kuv. 20). Eboniittilaatan vieressä on värähdin g, johon on rinnan kytketty värähdinkondensaattori, 80×38×6 mm suuruinen musta laatta h, joka estää kipinöimistä värähdinjousen ja kärjen välillä



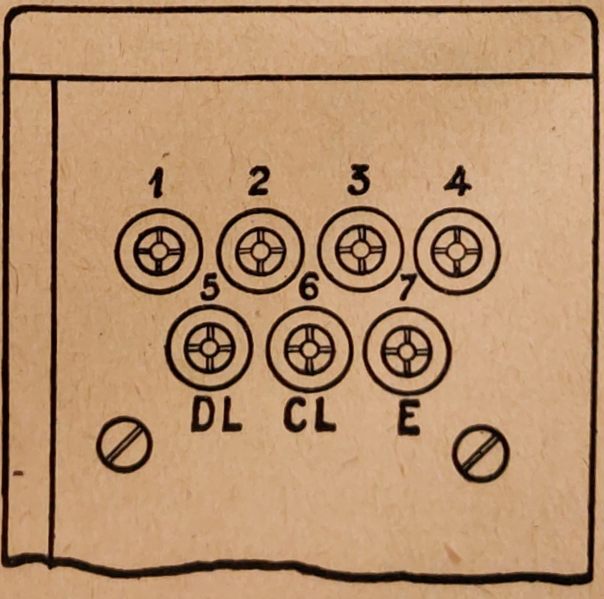
Kuva 18. Ratsuväen värähdinpuhelin.



Kuva 19. Ratsuväen värähdin-puhelimen kytkinkaava.

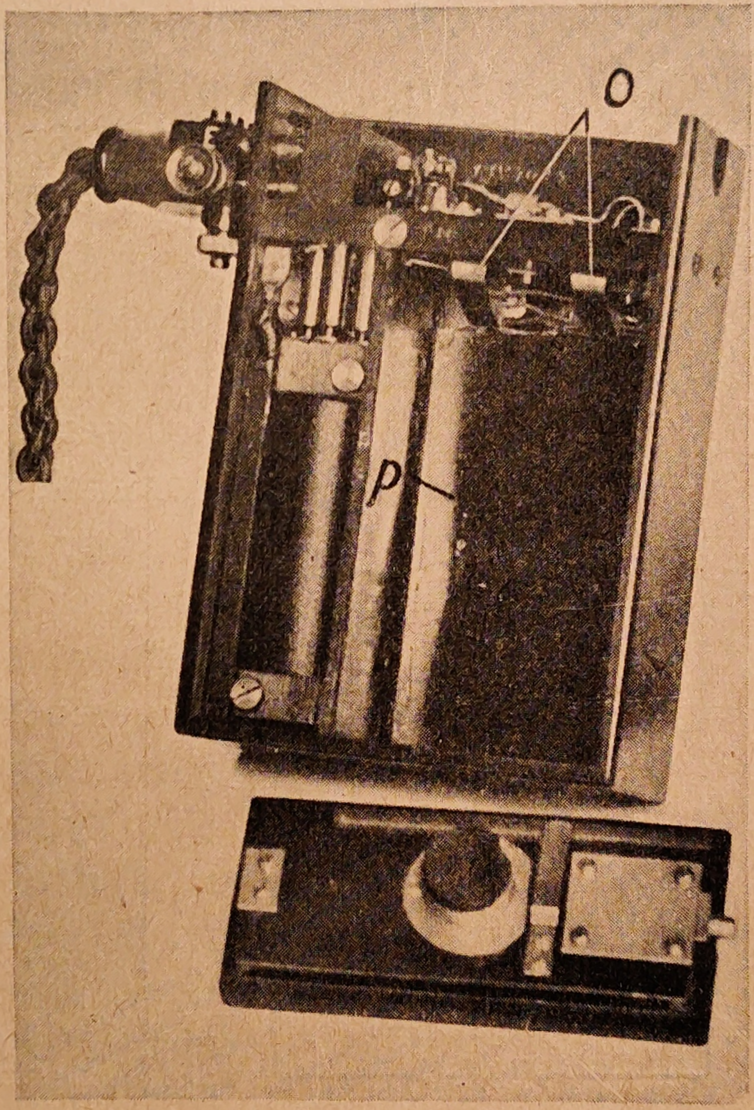
sekä vahvistaa värähdinääntä. Värähtimen vieressä olevat kaksi jousta i ovat patteri-virran kontaktijouset.

Laatikon alaosan jakaa pystysuora seinä kahteen osaan. Vasemmanpuoleisessa osassa on rautaisella sydämellä varustettu primääri- ja sekundäärijohtopuola k sekä tämän ja seinän välissä edellämainittu värähdinkondensaattori. Johtopuolan puisessa yläpäässä e on neljä kontaktikohtaa, joihin primääri- ja sekundäärijohtojen päät ovat kiinnitetyt. Primäärijohdon päät ovat päällystetyt valkoisella, sekundäärijohtojen päät vihreällä silkkilangalla. Primääri- ja sekundääripuolat ovat yhdistetyt virtapiiriin neljällä, jousikärjellisellä metallisilinterillä 1; primääripuolan toinen pää patteriin, toinen pää värähtimeen sekä mikrofoonin kautta jousen i_1 yläkontaktiin, sekundääripuolan toinen pää



Kuva 20. Pistokytkintä vastaavat reijät.

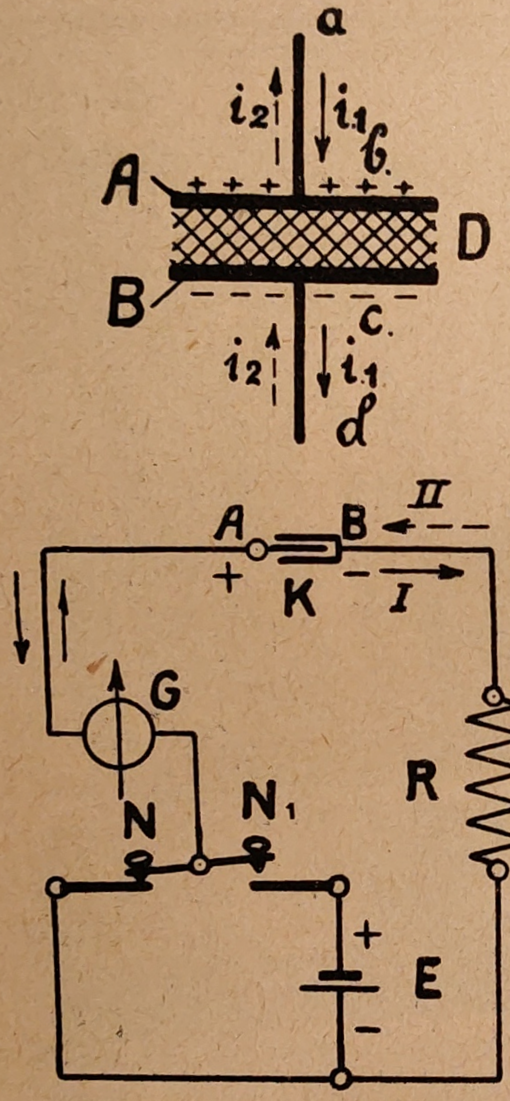
kontaktiruuviin 7, toinen pää taas jousen i_2 alakontaktiin sekä kuulotorven kautta jousen i_2 yläkontaktiin (kts. kytkinkaavaa).



Kuva 21. Ratsuväen värähdinpuhelin.

Oikeanpuoleisessa osassa on elementti ja linjakondensaattori. Koska koneeseen kuuluva Ericsson'in kuivaelementti R. K. N:o 170 (30×60×95 mm) nykyään on hyvin kallis, käytetään sen asemesta tavallista taskulamppupatteria m. Patteri on asetettu puiselle alustalle n, jotta sen kontaktikohdat koskettaisivat vaakasuoran väliseinän alaosaan kiinnitettyjä kontakteja o (kuva 21). Elementin ja takaseinän välissä on linjakondensaattori p (kuva 21), jonka suuruus on 95×60×6 mm. Kondensaattori on yhteydessä kontaktiruuvin N:o 6 (kuv. 20) t. s. pistokytkimen CL ruuvin kanssa.

Kondensaattoriksi kutsutaan kappaletta, jolla on ominaisuus varata itseensä sähköä. Yksinkertaisimman kondensaattorin muodostaa kaksi toisistaan eristettyä

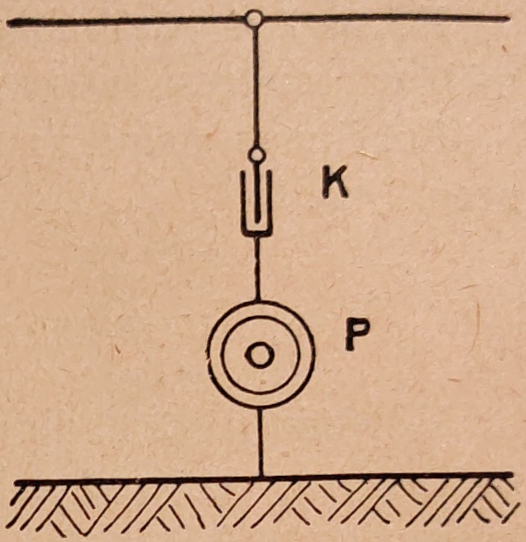


Kuva 22. Kondensaattori.

johtavaa pintaa. Jos virtapiiri katkaistaan ja yhdistetään johdon päät kahteen D:llä eristettyyn metallilaattaan A ja B (kuva 22) ja painetaan nappia N_1, huomataan galvanometrineulan G:n poikkeuksesta, että johdossa kulkee nuolen I suuntainen virta.

Jos virtapiiri katkaistaan nostamalla nappia N_1 ylöspäin, palaa galvanometrineula alkuasentoonsa. Nappia N painettaessa (patteri on tällöin kytketty pois virtapiiristä) poikkeaa galvanometrineula päinvastaiseen suuntaan, s. o. johdossa kulkee virta nyt päinvastaiseen, nuolen II osoittamaan suuntaan. *Jos patteri E yhdistetään virtapiiriin painamalla nappia N_1, varautuu kondensaattoriin sähköä. Jos patteri kytketään pois virtapiiristä painamalla nappia N, purkautuu kondensaattorin sähkövaraus aikaansaaden virran, jonka suunta on edelliseen verrattuna päinvastainen.* Levyyn A kerääntynyt positiivinen sähkö aikaansaa influenssi-ilmiön kautta levyssä B negatiivista sähköä, s. o. huolimatta eristyksestä D siirtyy vaihteleva lataus eli vaihtovirta (i_1) a:sta c:hen. Samalla tavalla syntyy virta i_2 patterin ollessa kytkettynä pois virtapiiristä nappia N painettaessa. *Virtapiiriin kytketty kondensaattori estää*

siis tasavirran läpikulkua, mutta päästää vaihtovirran lävitse.



Kuva 23. Puhelimen kytkeminen esim. lennätinjohtoon.

Tasavirran läpikulkemaan johtoon esim. sähkölennätinjohtoon voidaan kytkeä puhelin P (kuva 23), jos puhelimen ja johdon väliin kytketään kondensaattori K, joka estää sähkölennätinvirtoja pääsemästä puhelinkoneeseen. Tämä on välttämätöntä, koska sähkölennätinvirtojen jännitys (noin 60—80 v) on puhelinvirtojen jännitystä monin verroin korkeampi.

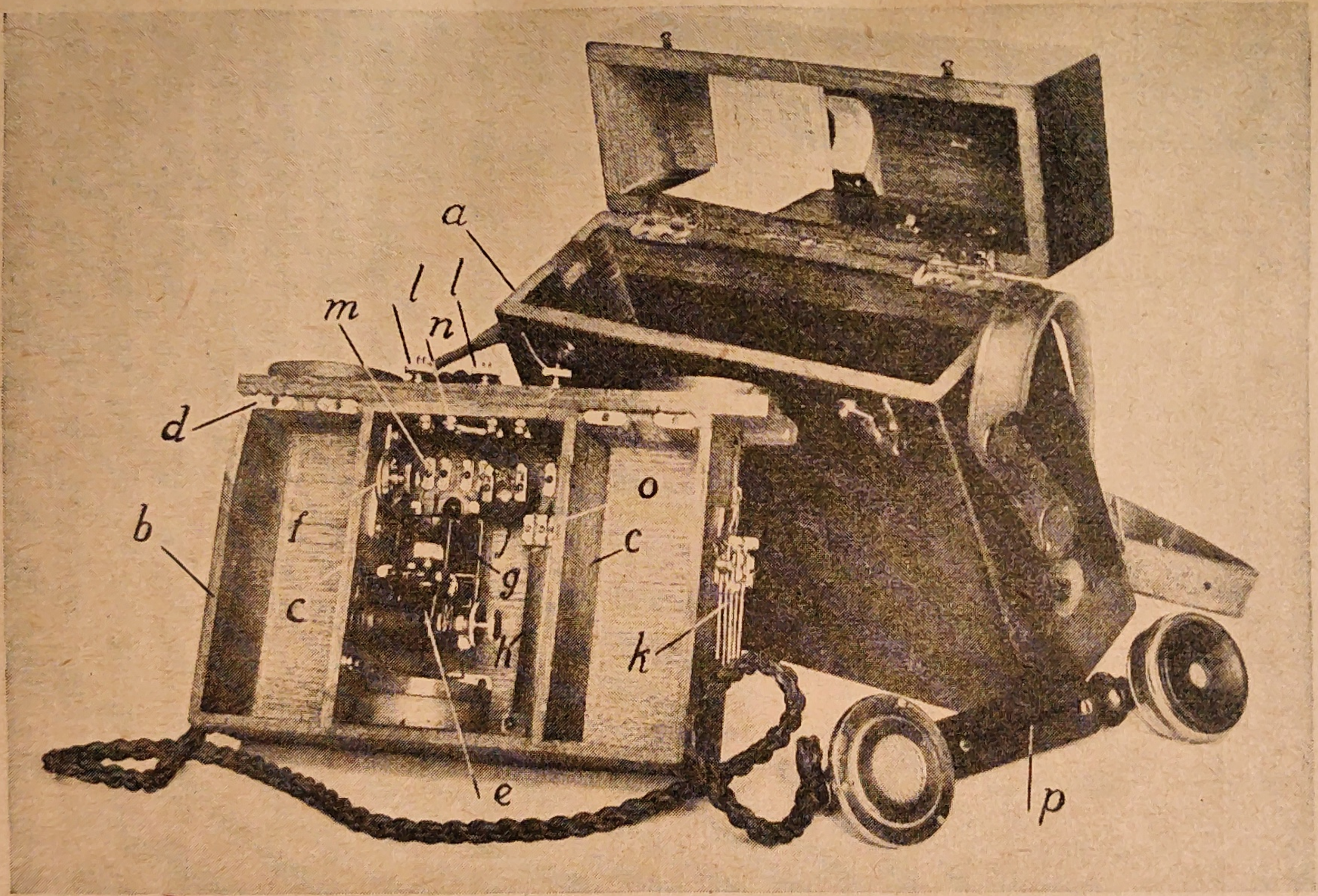
Käsimikropuhelimen pistokytkimen kolme puristusruuvia ovat johtojen yhdistämistä varten. Maajohto yhdistetään ruuviin E. Jos menojohto yhdistetään ruuviin DL, ei virta kulje kondensaattorin kautta (kts. kytkinkaavaa). *Jos taas kytkemme puhelimen esim. sähkölennätinjohtoon, kytketään kondensaattori johdon ja puhelimen väliin yhdistämällä menojohto ruuviin CL.* Pistokytkimen neljästä käsimikropuhelimeen kulkevasta johdosta ovat mikrofoonijohdot punaiset, kuulotorven johdot ruskeat. Puhuttaessa on käsimikropuhelimen puhekosketin painettava alas. Tämä voi tapahtua vasta senjälkeen kun putkella varustettu kuulotorvi on kuvassa 18 osoitetussa ulosvedetyssä asennossa. Kuulotorvea voidaan vieläkin pidentää vetämällä mikrofoonia alaspäin. Käsimikrofooni on ennen koteloon asettamista työnnettävä kokoon.

Ratsuväen värähdinpuhelin säilytetään kantoremmillä varustetussa ruskeassa nahkakotelossa S (kuva 18). Puhelimen paino ilman koteloa on 1,5 kg, koteloineen 2 kg.

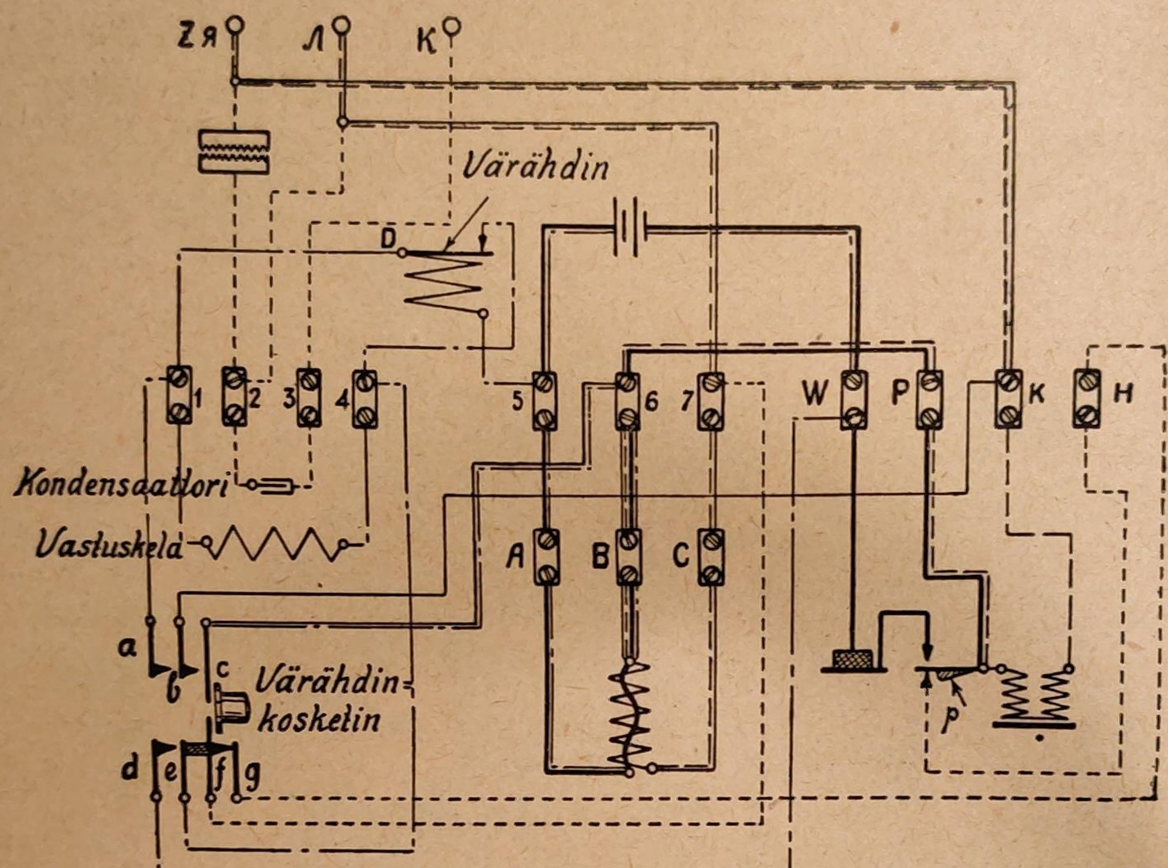
3. *Venäläinen värähdinpuhelin I.*

Venäläinen värähdinpuhelin I on 28,5×25×9,5 cm suuruisessa, kantoremmillä varustetussa tammilaatikossa a (kuva 24). Kahdella haalla suljettavassa kääntökannessa on nimiaakkostaulukko tavauksen helpoittamiseksi. Irroittamalla keskellä laatikon pohjaa näkyvä ruuvi voidaan laatikon sisällä oleva tamminen kehys b nostaa ylös. Tämä kehys on kahdella pystysuoralla väliseinällä c jaettu kolmeen osaan, joista molemmat äärimmäiset ovat tavallisia kenttäelementtejä varten. Kannen etusivussa on neljä ruuveilla varustettua yhdistyslaattaa d. Laattojen ruuvit merkitsemme vasemmalta oikealle lukien numeroilla I—VIII. Toisen elementin +napa yhdistetään ruuviin I. Ruuvi II on seinän sisällä kulkevalla johdolla yhdistetty ruuviin VII. Elementin —napa yhdistetään ruuviin III. Ruuvi IV on yhteydessä yhdistyslaatan W (kuva 25) kanssa, V taas yhdistyslaatan 5 kanssa. Ruuviin VI yhdistetään toisen elementin +napa, VIII:aan sen —napa.

Keskimmäisessä osassa on puhelimen koneisto. Vasemmanpuoleiseen väliseinään ovat värähdin e ja ukkosen johdatin f kiinnitetyt, takaseinässä nähdään linjakondensaattori g, sekä sen vieressä primääri- ja sekundäärijohtopuola h. j on vastuspuola. Kehyksen oikeanpuoleisen seinän ulkopuolella on värähdin-



Kuva 24. Venäläinen värähdinpuhelin I.



Kuva 25. Venäläisen värähdinpuhelimen I kytkinkaava.

koskettimen kontaktijousi k. Koneen kytkinkaava selviää kuvasta 25. (Katso myös laatikon kannen sisäpuolella olevaa kytkinkaavaa).

Kytkinkaavan vläosassa näkyvät kolme kontaktiruuvia (jotka näkyvät avattuamme laatikon kannen) 1 (kuva 24) ovas ulkojohtojen kiinnittämistä varten. Maajohto yhdistetään vasemmanpuoleiseen ZЯ ruuviin, menojohto keskimmäiseen Λ ruuviin, ellei kondensaattoria tahdota kätkeä virtapiiriin. Jos kondensaattori tahdotaan kytkeä virtapiiriin, yhdistetään menojohto oikeanpuoleiseen k ruuviin.

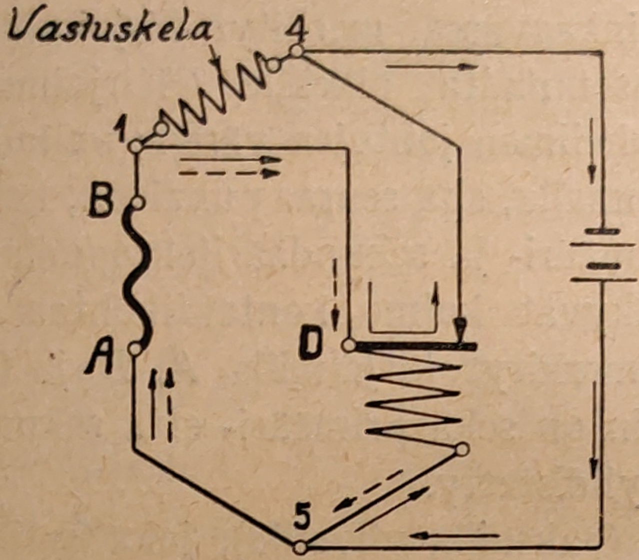
Kehyksen takaseinässä näkyvät seitsemän yhdistyslaattaa m ovat kytkinkaavassa merkityt numeroilla 1—7 lukien vasemmalta oikealle. Kehyksen kannen alapuolella olevat käsimikropuhelimen neljä yhdistys-

laattaa n ovat kytkinkaavassa merkityt kirjaimilla W.P.K.H. lukien vasemmalta oikealle. Kirjaimet osoittavat käsimikropuhelimen johtojen värejä: valkoinen on enimmän vasemmalla, sitä seuraa punainen, keltainen ja harmaa. Primääri- ja sekundäärijohtopuolan puisessa yläosassa näkyvät kolme kontaktikohtaa o ovat kytkinkaavassa merkityt kirjaimilla A, B ja C. Keskimäiseen B ruuviin on sekä primääri- että sekundäärijohtopuolan pää yhdistetty.

Primäärinen virta (paksuilla viivoilla), joka suljetaan painamalla käsimikropuhelimen puhekosketinta p, kulkee patterista laattaan W, mikrofoonin ja puhekoskettimen kautta laattaan P, sieltä laattojen 6 ja B kautta primääriseen puolaan, sekä A:n ja 5:n kautta takaisin patteriin (kts. kuva 25).

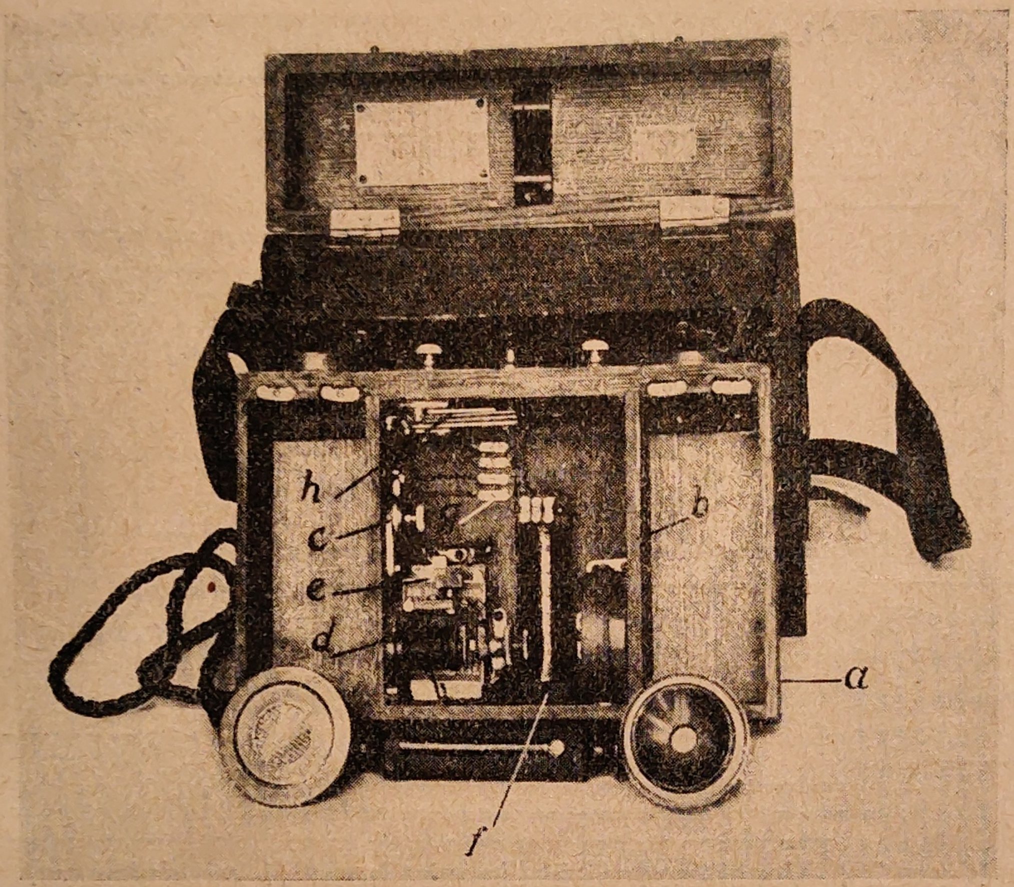
Sekundäärinen puhevirta (pilkkuviivoilla) kulkee ulkojohdosta Zя laatan K, kuulotorven ja puhekoskettimen kautta laattaan P, sieltä 6:n ja B:n kautta sekundääriseen puolaan sekä C:n ja 7:n kautta ulkojohtoon Λ.

Primäärinen värähdinvirta (piste-pilkkuviivoilla) kulkee patterista laattaan 5, jossa se haaraantuu. Toinen haara kulkee värähdinpuolan ja värähdinkontaktin kautta 4:ään. Toinen haara taas kulkee 5:stä A:n, primäärisen puolan, B:n ja 6:n kautta kontaktiin c. Koska värähdinvirta suljetaan painamalla värähdinkosketinta, jolloin syntyy kontakti a. b. c., sekä toisessa jousiryhmässä d—e, pääsee virta kontaktista c kontaktiin a sekä edelleen 1:n ja vastuspuolan kautta 4:ään, jossa se yhtyy toiseen haaraan. Täältä kulkee virta e:n ja d:n välityksellä laattaan W sekä takaisin patteriin. Primäärisen värähdinvirran kulku selviää paremmin kuvasta 26.



Kuva 26. Venäläisen värähdinpuhelimen I primäärinen virtapiiri.

Primäärisen värähdinvirran kulku on merkitty nuolilla. Kuvasta huomataan, että virta haaraantuu pisteessä 5 kulkien osaksi primääripuolan kautta osaksi värähdinpuolan kautta pisteeseen 4, jossa haarat yhtyvät, sekä sieltä edelleen patteriin. Kuten tunnettua indusoituu virta vaihtelevassa magneettisessä kentässä olevassa johdossa. Värähtimen kärjen toisinaan yhdistäessä toisinaan katkaistessa virran syntyy vaihteleva magneettinen kenttä. Värähdinpuola sijaitsee siis synnyttämässään vaihtelevassa magneettisessa kentässä, jolloin siinä indusoituu sähkövirta, jota kutsutaan *itseinduktio-virraksi* ja jonka suunta edelliseen virtaan verrattuna on päinvastainen. Tämä virta on merkitty pilkkunuolilla. Kuten kuvasta 26 nähdään, vaikuttavat primäärinen värähdinvirta ja itseinduktio-virta primääripuolassa samaan suuntaan s. o. itseinduktiovirta vahvistaa primäärivirran vaikutusta. Jottei itseinduktio-virta, jonka jännitys on korkea, kulkisi patteriin, on pisteiden 1 ja 4 väliin kytketty vastuspuola, joka pakottaa virran kulkemaan pisteestä 1 pisteeseen D. Itseinduktio-virta kulkee siis pisteestä D värähdinpuolan kautta 5:een, primääripuolan kautta 1:een sekä takaisin D:hen. Itseinduktio-virta syntyy ainoastaan sillä hetkellä, jolloin primäärinen värähdinvirta on katkaistu.



27. Venäläinen värähdinpuhelin II.

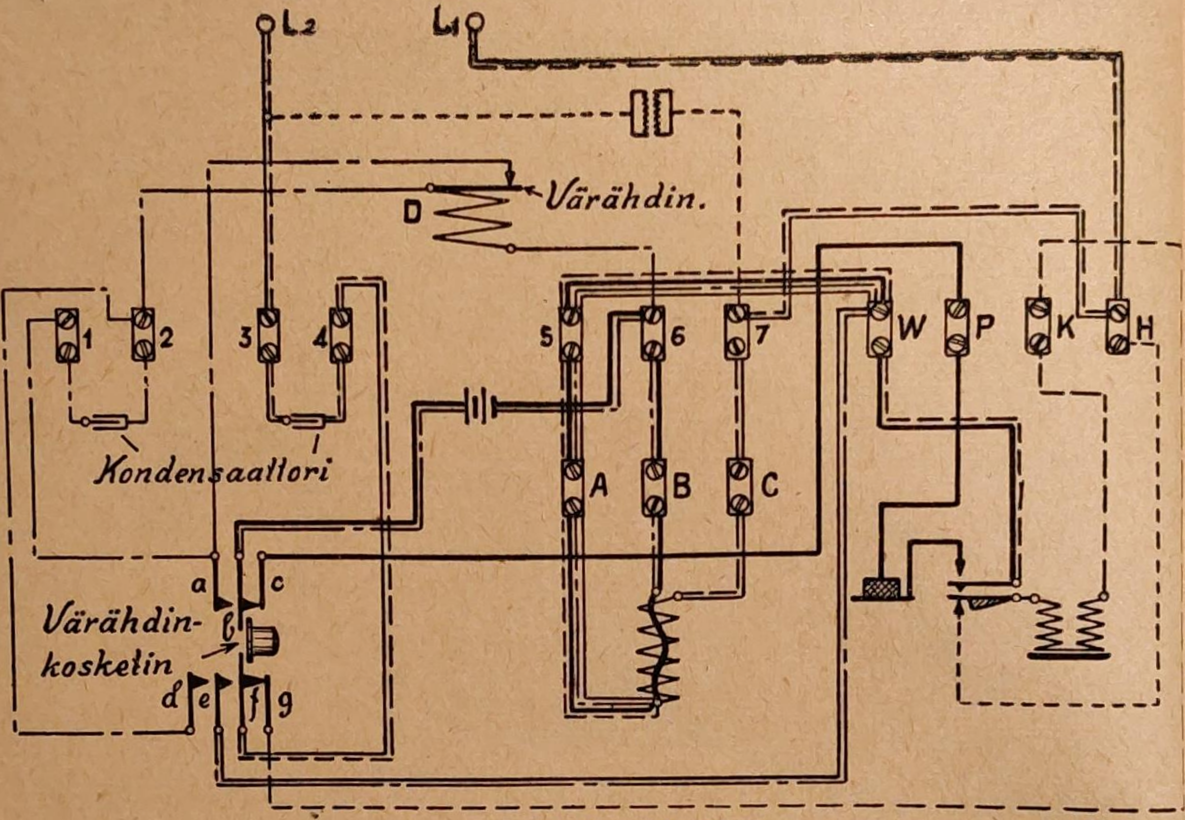
Kun värähtimen kärki koskettaa värähdinjousta kulkee primäärinen värähdinvirta kärjen kautta 4:ään sekä edelleen patteriin.

Sekundäärinen värähdinvirta kulkee ulkojohdosta ZЯ laattaan K, sieltä kontaktin b:n ja c:n kautta 6:een, laattaan B, sekä sekundäärikelan, C:n ja 7:n kautta takaisin ulkojohtoon Λ.

Venäläisen värähdinpuhelimen I paino on 3,63 kg.

4. *Venäläinen värähdinpuhelin II.*

Venäläinen värähdin puhelin II on ulkoa saman näköinen kuin edellinen sillä poikkeuksella, että laatikon sisällä oleva tamminen kehys on kiinnitetty kahdella laatikon pohjassa näkyvällä ruuvilla, edellinen



Kuva 28. Venäläisen värähdinpuhelimen II kytkinkaava.

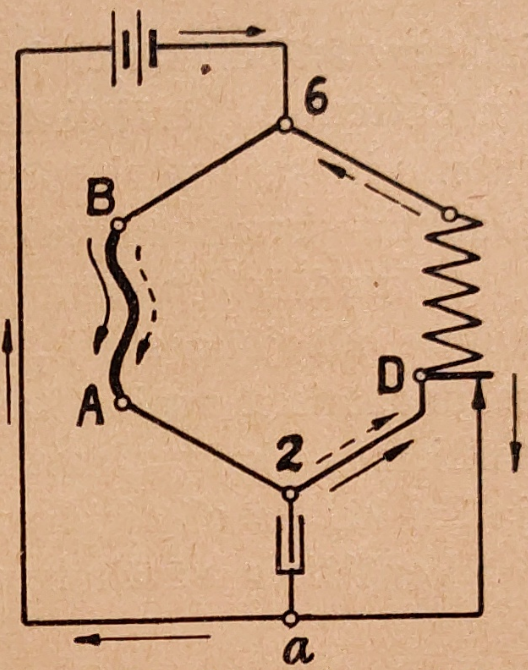
sitävastoin ainoastaan yhdellä. Avaamalla laatikon kansi nähdään heti kumpaako lajia kone on. Edellisellä koneella on nimittäin kolme ruuvia ulkojohtojen kiinnitystä varten, jälkimmäisellä kaksi.

Kehys a (kuva 27) on kahdella väliseinällä b jaettu kolmeen osaan. Molemmat äärimmäiset osat ovat kenttäelementtejä varten, keskimmäisessä on puhelimen koneisto. Vasemmassa väliseinässä ovat ukkosenjohdatin c ja värähdin d, takaseinään ovat linja- ja värähdinkondensaattorit e sekä primääri- ja sekundääripuola f ja seitsemän yhdistyslaattaa g kiinnitetyt. Kannen alapuolella on värähdinkoskettimen seitsemän kontaktijousta h.

Koneen kytkinkaavan osoittaa kuva 28. Kehyksen takaseinässä olevat seitsemän yhdistyslaattaa ovat asetetut kahteen ryhmään. Toisessa ryhmässä on neljä,

jotka ovat kytkinkaavassa merkityt numeroilla 1—4, toisessa taasen kolme, merkityt numeroilla 5—7.

Primäärinen virta (paksuilla viivoilla), joka suljetaan painamalla käsimikropuhelimen puhekosketinta, kulkee patterista laattaan 6, laattaan B, primäärisen puolan kautta A:han, 5:een sekä ruuviin W, sieltä puhekoskettimen ja mikrofoonin kautta ruuviin P, sekä kontaktien c ja b kautta takaisin patteriin.



Kuva 29. Venäläisen värähdinpuhelimen II primäärinen virtapiiri.

Sekundäärinen puhevirta (pilkkuviivoilla) kulkee puristusruuvista L_1 ruuviin H, sieltä 7:n ja C:n kautta sekundääriseen puolaan, A:n ja 5:n kautta ruuviin W, sieltä puhekoskettimen (puhekosketin alaspainettu) ja kuulotorven kautta ruuviin K sekä edelleen jousien g—f:n, laatan 4 ja linjakondensaattorin kautta ulkojohdon puristusruuviin L_2.

Painamalla värähdinkosketinta irtaantuvat kontaktit b—c, kun taas kontaktit a—b yhdistyvät. Toisessa jousiryhmässä irtaantuvat kontaktit f—g ja kontaktit d—e—f yhdistyvät.

Primäärinen värähdinvirta (piste-pilkkuviivoilla) kulkee patterista laattaan 6, jossa se haaraantuu. Toinen haara kulkee B:n, primäärisen puolan, A:n ja 5:n kautta laattaan W, sieltä kontaktien e—d kautta laattaan 2 ja edelleen pisteeseen D. Toinen haara kulkee laatasta 6 värähdinpuolan kautta pisteeseen D. Virta kulkee sen-

jälkeen värähdinkärjen ja kontaktien a—b kautta takaisin patteriin. Värähdinääni syntyy siis osaksi primäärisen virran, osaksi värähdinpuolassa syntyvän itseinduktio-virran vaikutuksesta.

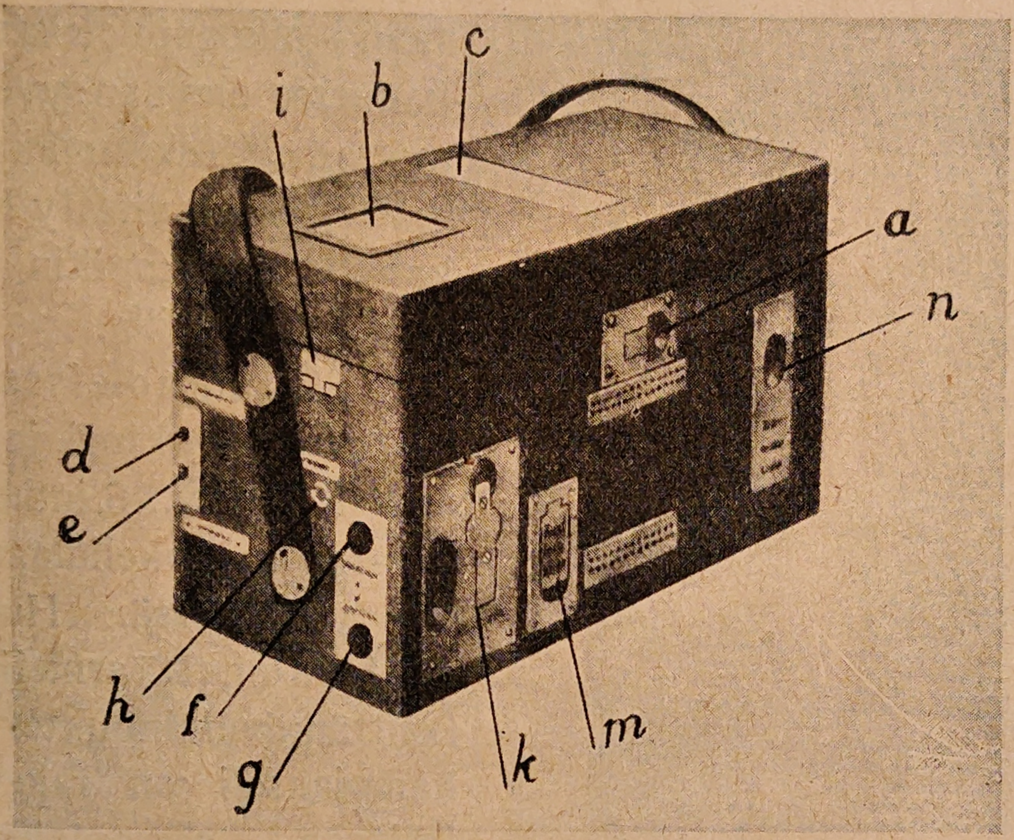
Sekundäärinen värähdinvirta (tavallisilla viivoilla) kulkee ulkojohdosta L_1 laattaan H, sieltä 7:n, C:n ja sekundäärisen puolan kautta A:han, 5:n, W:n ja kontaktien e—f kautta laattaan 4 sekä linjakondensaattorin ja 3:n kautta ulkojohtoon L_2.

Venäläisen värähdinpuhelimen II paino on 3,77 kg.

B. Induktorivärähdinpuhelimet.

1. Saksalainen armeijakenttäpuhelin 16.

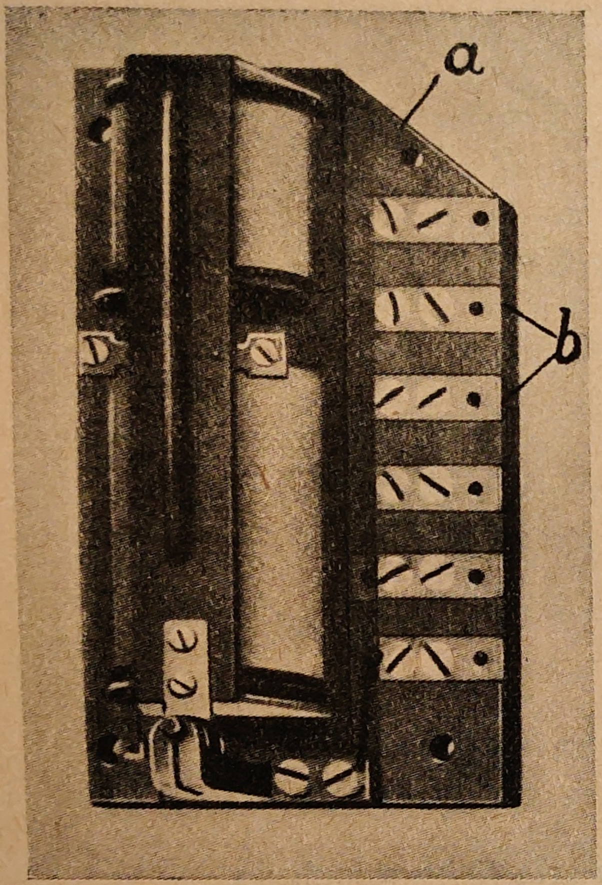
Armeijakenttäpuhelimen laatikon (kuva 30) pituus on 34 cm, leveys 15,5 cm ja korkeus 19,5 cm. Laatikon kannen voi sulkea etusivulla olevan lukkolaitteen avulla, joka aukeaa kääntämällä lukon säppiä vasemmalle. Kanteen kiinnitettyyn valkoiseen laattaan b on kirjoitettava mihin koneesta lähtevä johto on vedetty, esim. »etuvartio N:o 1». Laatan vieressä olevan nimiaakkostaulukon c tarkoituksena on helpoittaa tavausta. Koneeseen kuuluva yhdistysnuora (kts. siv. 87) kiinnitetään kannen sisäpuolelle nahkaisen kiinnipitimen avulla. Laatikon vasemman seinän takaosassa on kaksi reikää, ylempi välityssäppireikä d, alempi yhdistyssäppireikä e, sekä seinän etuosassa kaksi kosketinta, joista ylempi, musta, on vahvennuskosketin f, alempi, punainen, yhdistyskuulokosketin g. Niiden vieressä on leposäppireikä h. Käsimikropuhelimen johtoa varten



Kuva 30. Saksalainen armeijakenttäpuhelin.

on seinän yläpäässä läpällä suljettava reikä i. Oikeassa seinässä on kaksi puristusruuvia L_a menojohtoa ja L_b/E tulojohtoa (maajohtoa) varten. Etuseinän vasemmassa osassa on alaskäännettävä värähdinkosketin k ja sen vieressä varakuulotorven pistokytkinreijät, jotka voidaan peittää alaskäännettävällä suojuskannella m. Oikeassa osassa olevan sinkityn rautalaatan sisäpuolella on suojuspelti n, joka peittää induktorin kampiakselin pään.

Armeijakenttäpuhelimen laatikko on kahdella väliseinällä jaettu kolmeen osaan, joita jokaista peittää irroitettava kansi. Käsimikropuhelimen puhesuppilo asetetaan vasemmanpuoleisessa kannessa olevaan rautapellistä tehtyyn suppiloon, kädensija lepää keskimmäisessä kannessa olevalla alustalla, kuulotorvi taas asete-

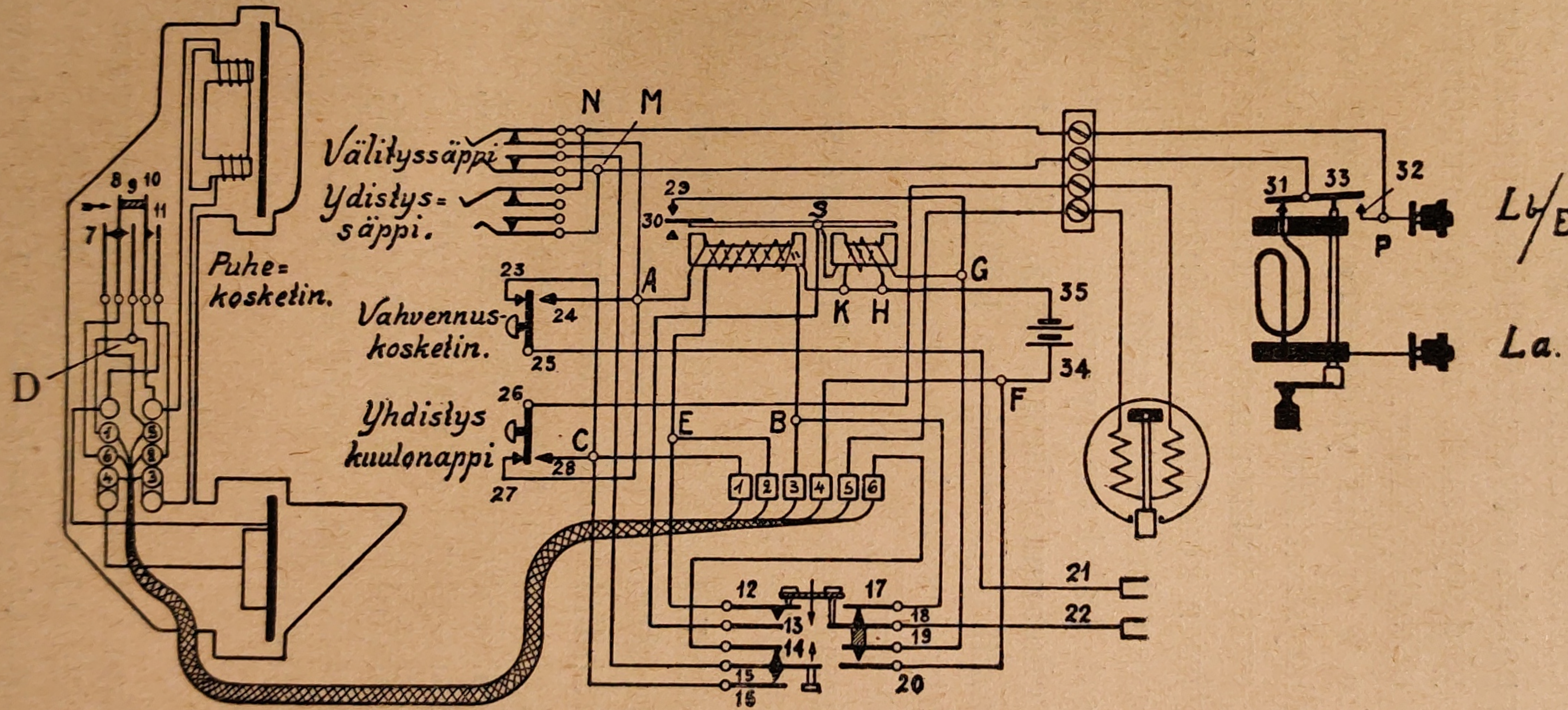


Kuva 31. Saksalaisen armeija-kenttäpuhelimen värähdin.

taan oikeanpuoleisessa kannessa olevaan syvennykseen. Keskimmäinen kansi on kiinnitetty hakalukolla, kumpikin sivukansi ruuvilla.

Oikeanpuoleisessa osassa on induktori, joka on selitetty siv. 56, induktori- ja soittokellolaatikon yhteydessä. Huomattava on, että armeija-kenttäpuhelininduktorin kampiakseli on rakenteeltaan samanlainen kuin induktori- ja soittokellolaatikon kampiakseli oman koneen soittokellon poiskytkemistä varten vasta-asemaa kutsuttaessa (kts. siv. 58). Keskimmäisessä osassa on kaksi kenttäelementtiä, jotka ovat yhdistetyt keskenään siten, että toisen elementin hiilinapa on yhdistetty toisen sinkkinapaan ja vapaat hiilinavasta ja sinkkinavasta lähtevät johdot ovat yhdistetyt vasemman väliseinän sisäpuolella oleviin ruuveihin, hiilinapa K:lla merkittyyn, sinkkinapa Z:lla merkittyyn ruuviin. Värähdin (kuva 31) on kiinnitetty vasemmanpuoleisen osan pohjassa olevaan tammilaattaan a, jossa sitäpaitsi on kuusi yhdistyslaattaa ruuvineen b johtojen kiinnittämistä varten.

Yhdistyslaattojen edessä olevan tammisen väliseinän yläpäässä on käsimikrofooniin kulkevan kuuden joh-



Kuva 32. Saksalai sen armeijakenttäpuhelimen kytkinkaava.

don yhdistyslaatat ruuveineen kiinnitetty. Laatikon kannen sisäpuolella olevassa kytkinkaavassa (kuva 32) ovat nämä yhdistyslaatat merkityt numeroilla 1—6 vasemmalta oikealle lukien.

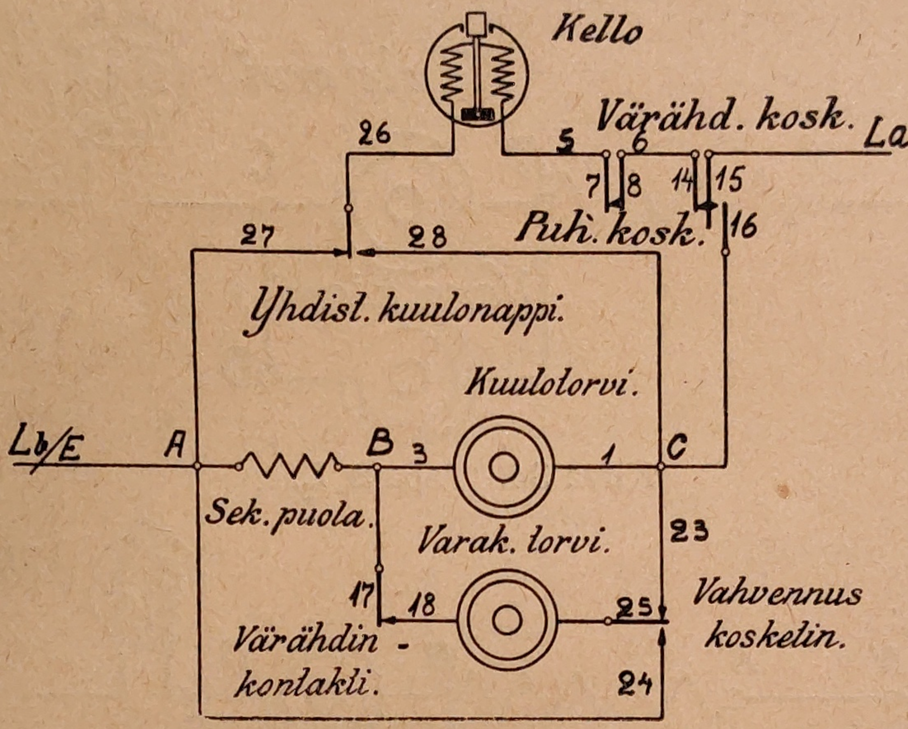
Johto N:o 6 on siis yhdistetty lähinnä induktoria olevaan yhdistyslaattaan. Vasemmanpuoleisen seinän sisäpuolella ovat vahvennuskoskettimen ja yhdistyskuulokoskettimen kontaktit, etuseinän sisäpuolella taas varakuulotorven kontaktit sekä värähdinkoskettimen kontaktijouset kahdessa ryhmässä, vasemmanpuoleisessa viisi, oikeanpuoleisessa neljä. Seinän yläpäässä olevaan tammikappaleeseen on kiinnitetty eristävästä aineesta tehty laatta jossa on neljä ruuvia johtojen yhdistämistä varten.

Tarkastaessamme virran kulkua koneessa erotamme seuraavat tapaukset:

I Värähdinkosketin ylöskäännettynä; puhekosketin lepoasennossa.
II Värähdinkosketin alaskäännettynä; puhekosketin lepoasennossa.
III Värähdinkosketin ylöskäännettynä; puhekosketin ylöskäännettynä.
IV Värähdinkosketin alaskäännettynä; puhekosketin ylöskäännettynä.
V Värähdinääni.

I

Soittovirran kulku koneessa on seuraava (kts. kuv. 32 ja 33). Lb/E—P—N—A—27—26— soittokello —5—7—8—6—14—15—M—33—La. (Huom! kuvassa 32 on värähdinkosketin alaskäännetty. Värähdinkosket-



Kuva 33. Saksalainen armeijakenttäpuhelin. Virtapiiri tapauksessa I.

timen alaskääntämisestä syntyvät muutokset kontakteissa kts. siv 45.) Kuten kytkinkaavasta ja ylläolevasta selviää, ei virta siis kulje kuulotorven eikä varakuulotorven, vaan soittokellon kautta aikaansaaden merkkisoiton.

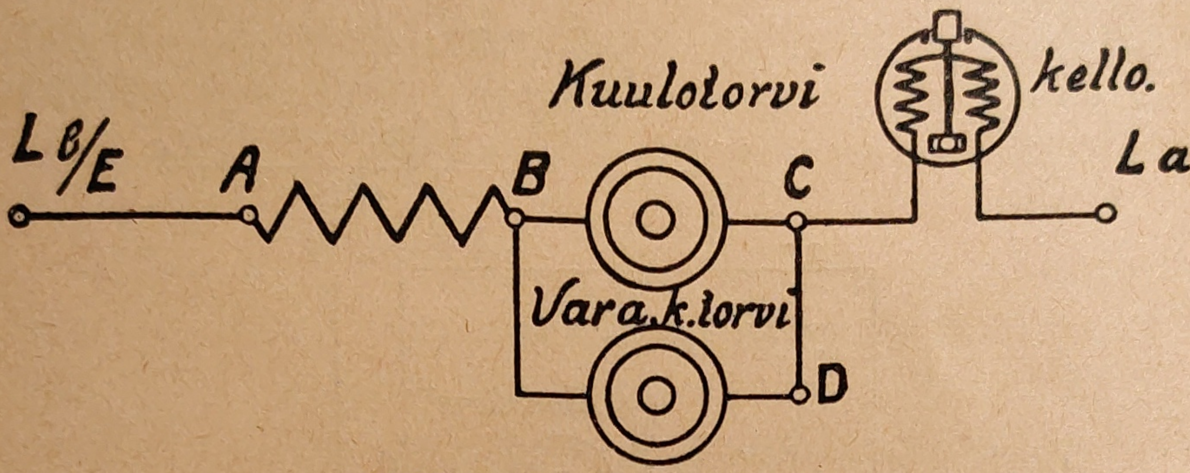
Jos painamme *yksinomaan* vahvennuskosketinta (tap. I_1), ei se aikaansaa mitään muutoksia virran kulussa (kts. kuv. 33). Jos painamme *yksinomaan* yhdistys-kuulokosketinta (tap. I_2), syntyy seuraava virtapiiri:

Lb/E—P—N—A—ind. p. s. k.[1] (S 200 ohm. 5350 umw.)

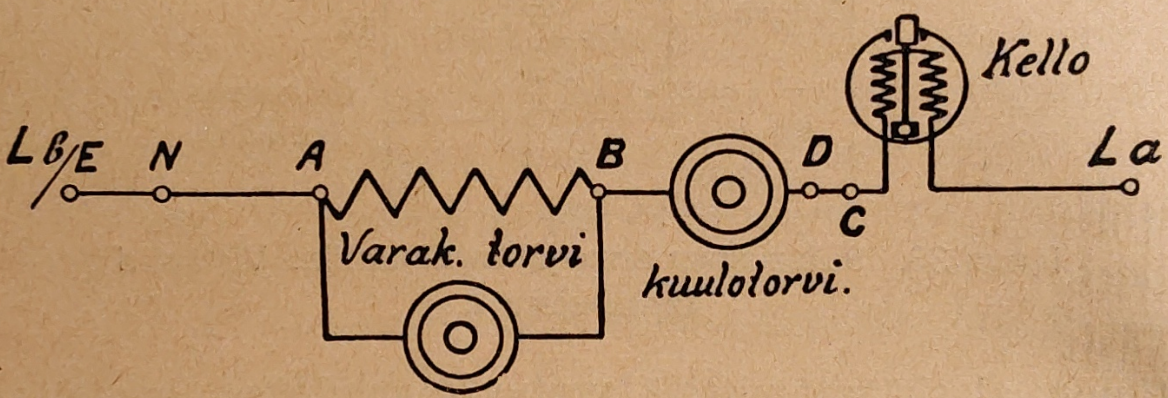
—B< (——3— kuulotorvi —D—1——— / \17—18—22— varakuulot. —21—25—23) >C

—28—26—soittokello —5—7—8—6—14—15—M—33 —La.

[1] Induktiopuolan sekundäärikierros.



Kuva 34. Tapaus I_2.



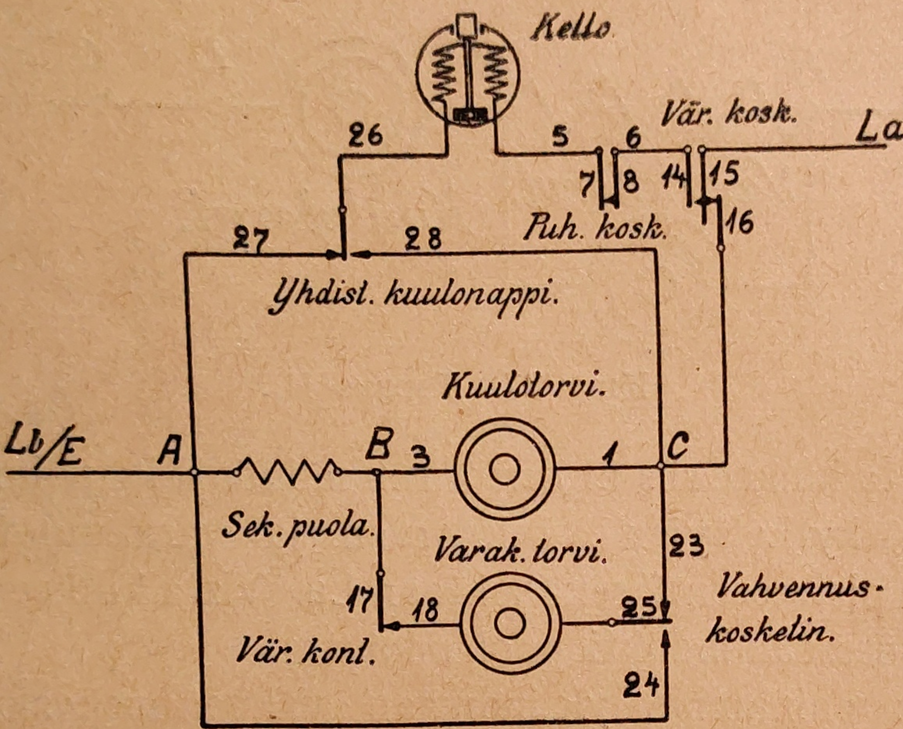
Kuva 35. Tapaus I_3.

Virta kulkee siis (kts. kuv. 34) Le/E:stä induktiopuolan kautta pisteeseen B, sieltä rinnan kytkettyjen kuulotorven ja varakuulotorven kautta pisteeseen C, sekä soittokellon kautta La:han.

Painamalla *yhtaikaa molempia* koskettimia (tap. I_3) saamme seuraavan virtapiirin:

Lb/E–P–N–A < ind.p.s.k. (S 200 ohm. 5350 umw) / 24–25–21– varakuulot. –22–18–17 > B–

—3—kuulotorvi—D—1—C—28—26—soittokello—5—7—8—6—14—15—M—33—La. Virta kulkee Lb/E:stä pisteeseen A rinnan kytkettyjen ind. puolan ja varakuulotorven kautta pisteeseen B, sieltä kuulotorven ja kellon kautta La:han.



Kuva 36. Saksalainen armeijakenttäpuhelin. Virtapiiri tapauksessa II.

Jos virta on soittovirta, aikaansaa se merkkisoiton kellossa ja sitäpaitsi koputtavan äänen kuulotorvissa. Värähdin- ja puhevirta kuuluu heikosti kuulotorvissa.

II.

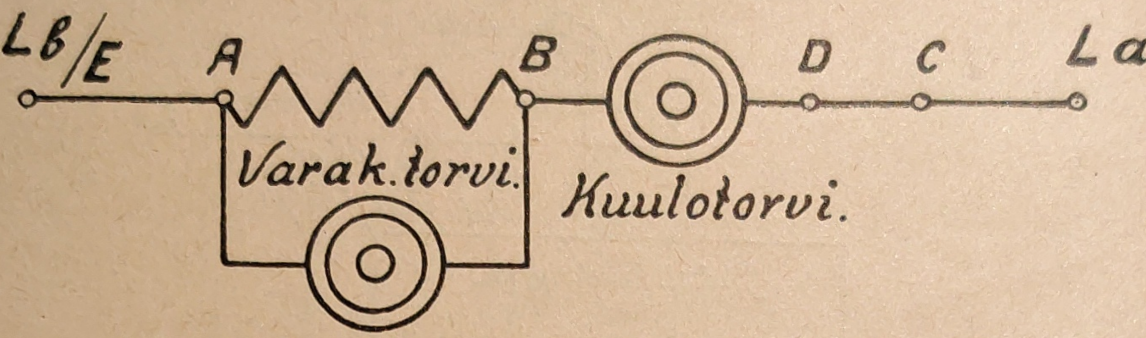
Värähdinkosketinta alaskäännettäessä irtaantuvat kontaktit 14 ja 15 toisistaan, kontaktit 15 ja 16 taas yhdistyvät. *Kenttäkoneen laatikon kannessa olevassa kytkinkaavassa on värähdinkosketin piirretty alaskäännettynä.* Värähdinkosketinta alaskäännettäessä ei kontaktien asennossa tapahdu muita muutoksia.

Virran kulku on seuraava:

Lb/E—P—N—A— ind. p. s. k. (200 ohm. 5350 umw.)

B — 3 — kuulotorvi — D — 1 — C–16–15–M–33–La

B — 17–18–22–varakuulot.–21–25–23 — C



Kuva 37. Tapaus II_1.

Virta kulkee siis Lb/E:stä A:han induktiopuolan sekä rinnan kytkettyjen kuulotorven ja varakuulotorven kautta pisteeseen C sekä johtoon La. Virta kulkee kokonaisuudessaan induktiopuolan kautta.

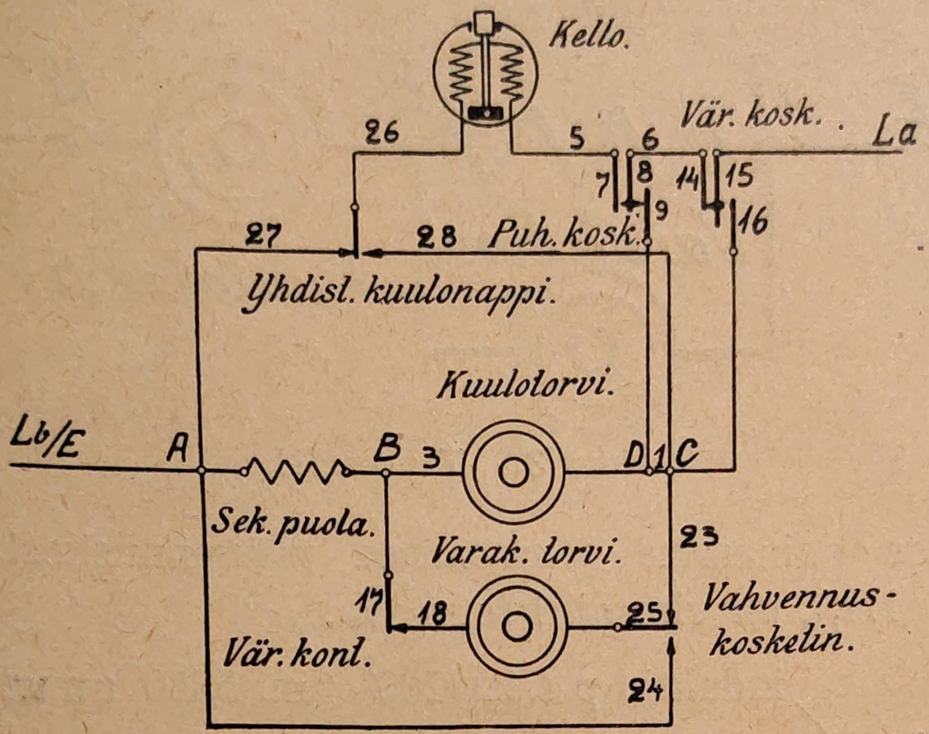
Jos painamme yksinomaan vahvennuskosketinta (tap. II_1) saamme seuraavan virtapiirin:

Lb/E–P–N–A < Ind. p. s. k. (200 ohm. 5350 umw.) / 24–25–21–varakuulot.–22–18–17 > B–3–kuulot.—D—1—C—16—15—M—33—La.

Virta kulkee siis Lb/E:stä pisteeseen A, rinnan kytkettyjen induktiopuolan ja varakuulotorven kautta pisteeseen B, sieltä kuulotorven kautta La:han. Virran vastus on pienempi kuin edellisessä tapauksessa, koska ainoastaan osa kulkee induktiopuolan kautta. Ääni kuuluu siis selvemmin kuin edellisessä tapauksessa.

Jos painamme *yksinomaan* yhdistyskuulokosketinta (tap. II_2), ei virran kulussa tapahdu mitään muutoksia. Jos yhtaikaa painamme molempia koskettimia (tap. II_3), on virran kulku sama kuin tapauksessa (II_1).

Soittovirta ei siis aikaansaa soittoa, vaan ainoastaan koputtavan äänen kuulotorvissa. Värähdin- ja puheluvirta kuuluu molemmissa kuulotorvissa koska kontaktit 15 ja 16 ovat yhdistetyt, 14 ja 15 taas erotetut.



Kuva 38. Saksalainen armeijakenttäpuhelin. Virtapiiri tapauksessa III.

III

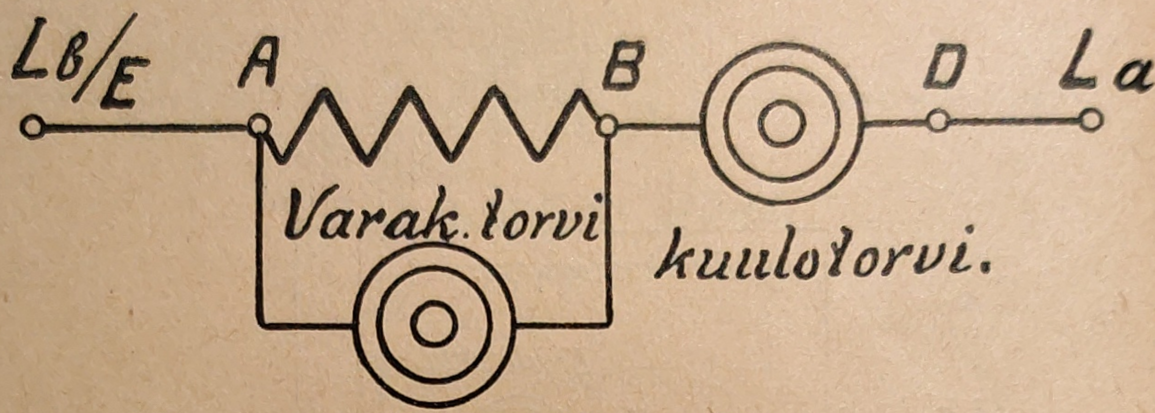
Puhekosketinta ylöskäännettäessä irtaantuvat kontaktit 7 ja 8 toisistaan, jotavastoin kontaktit 8 ja 9 sekä 10 ja 11 yhdistyvät. Tapauksessa III on primäärinen virta suljettu.

Virran kulku sekundääripiirissä on seuraava:

Lb/E—P—N—A—ind. p. s. k. (200 ohm. 5350 umw.)—

```
                                   9–8–6–14–15–M–33–La.
                                  /
       3–kuulotorvi–D<
      /                            \
B<                                  1 ——————————————— \
      \                                                 >C — 16
       17–18–22– varakuulot. –21 –25–23 /
```

Virta kulkee siis Lb/E:stä pisteeseen A, induktiopuolan kautta pisteeseen B, sieltä rinnan kytkettyjen kuulotorvien kautta pisteeseen D ja ulkojohtoon La.



Kuva 39. Tapaus III_1.

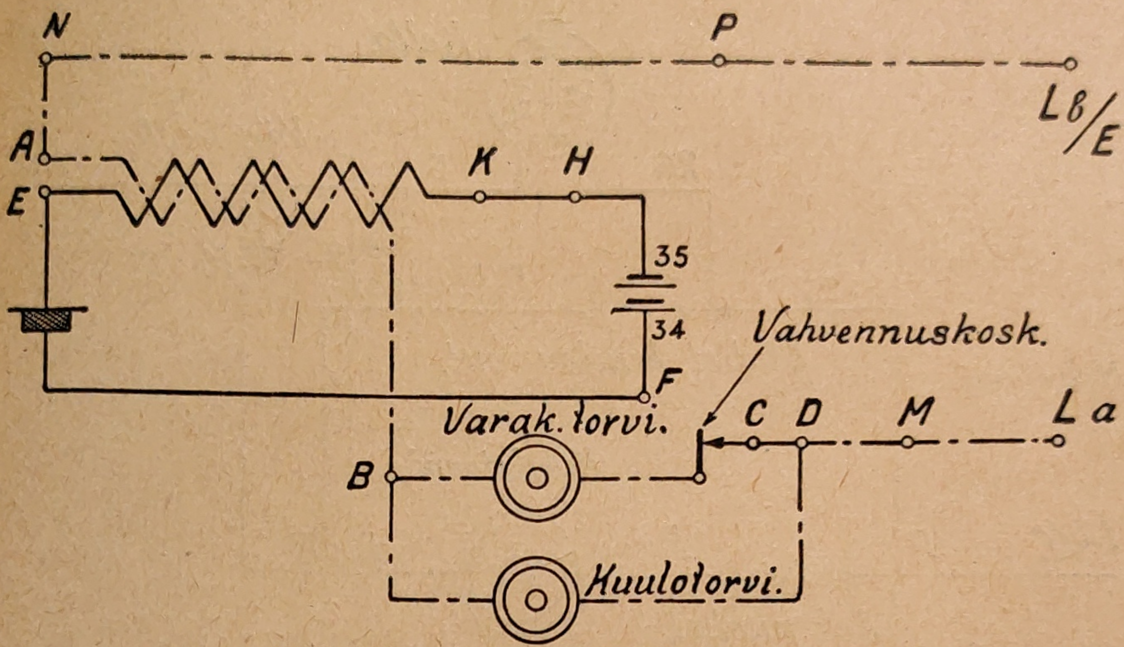
Jos painamme *yksinomaan* vahvennuskosketinta (tap. III_1), on virtapiiri seuraava:

Lb/E—P—N—A < induktio p. s. k. (200 ohm. 5350 umw.) / 24—25—21—varakuulot.—22—18—17 > B—3—kuulot. —D—9—8—6—14—15—M—33—La.

Virta kulkee siis Lb/E:stä pisteeseen A rinnan kytkettyjen induktiopuolan ja varakuulotorven kautta pisteeseen B, sieltä kuulotorven kautta pisteeseen D ja ulkojohtoon La. Ääni kuuluu siis selvemmin kuin edellisessä tapauksessa.

Yksinomaan yhdistyskuulokoskettimen painaminen (tap. III_2) ei aikaansaa mitään muutoksia virran kulussa. Jos *yhtaikaa* painamme molempia koskettimia (tap. III_3), on virran kulku sama kuin tapauksessa III_1.

Kääntämällä puhekosketin ylöspäin puheluasentoon, jolloin 10 ja 11 ovat yhdistetyt, suljetaan myös primäärinen virtapiiri. (Katso kuv. 32 ja 40.) Primäärisen virran kulku on seuraava: 34 (+napa)—F—4— mikrofooni —11—10—2—E— ind. puol. prim. kierr. (P 1 ohm. 300 umw.) —K—H—35 (—napa). *Lähtöaseman puhekosketin on siis käännettävä puheluasentoon, jotta puhelu kuuluisi vastaanottoasemalle.*



Kuva 40. Saksalaisen armeijakenttäpuhelimen primäärinen virtapiiri.

Primäärivirta indusoi sekundäärisessä puolassa virran, joka kulkee kuulotorven kautta (kuva 40). Sekundäärisen puhevirran kulku on seuraava:

Lb/E—P—N—A—ind. p. s. k. (200 ohm. 3530 umw.)—

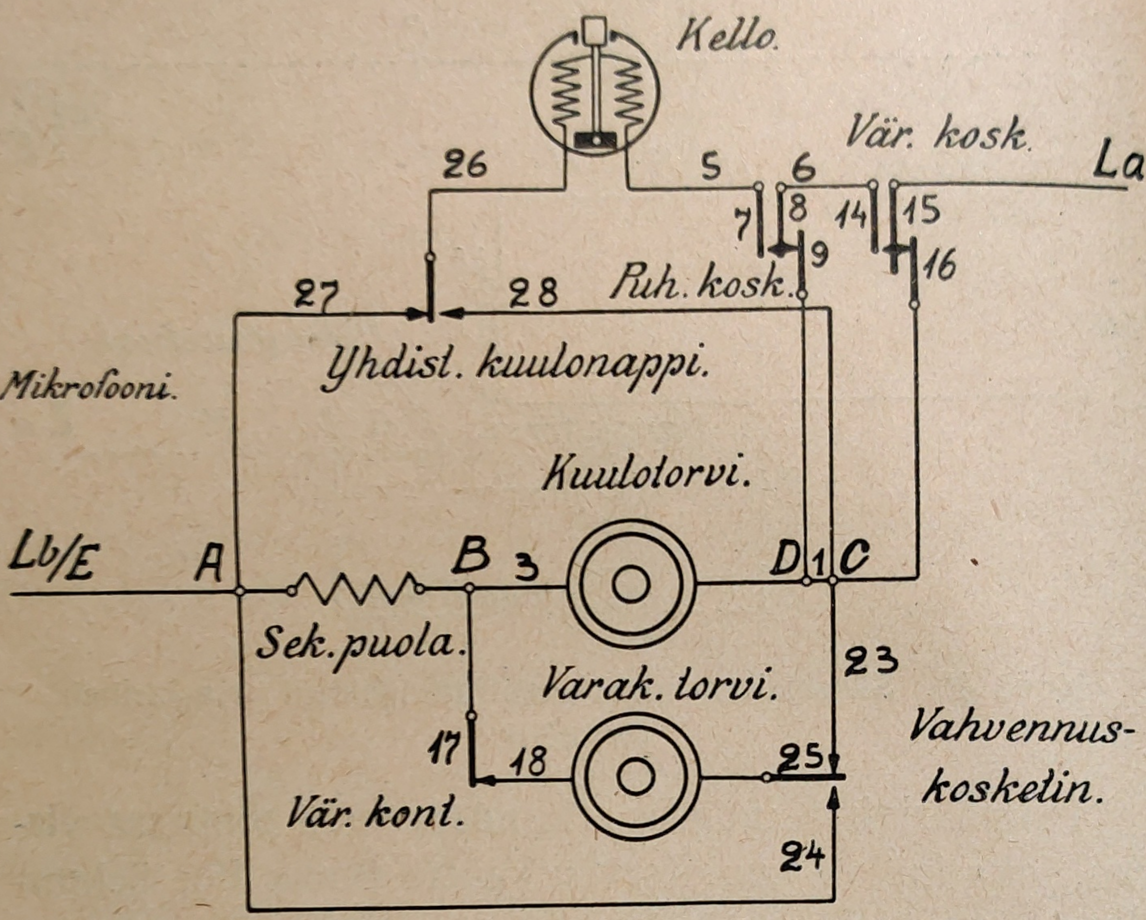
17–18–22–varakuulot.–21–25–23–C–I
B< >D–9–8–6–14—
3–kuulotorvi

15—M—33—La. Huomattava on, että primäärinen patterivirta on tasavirta, sekundäärinen taas vaihtovirta.

Soittovirta ei siis aikaansaa soittoa, vaan ainoastaan koputtavan äänen kuulotorvissa. Värähdin ja puhevirta kuuluvat kummassakin kuulotorvessa.

IV

Sekundäärinen virtapiiri on sama kuin tapauksessa II. Primäärinen virtapiiri on sama kuin tapauksessa III.



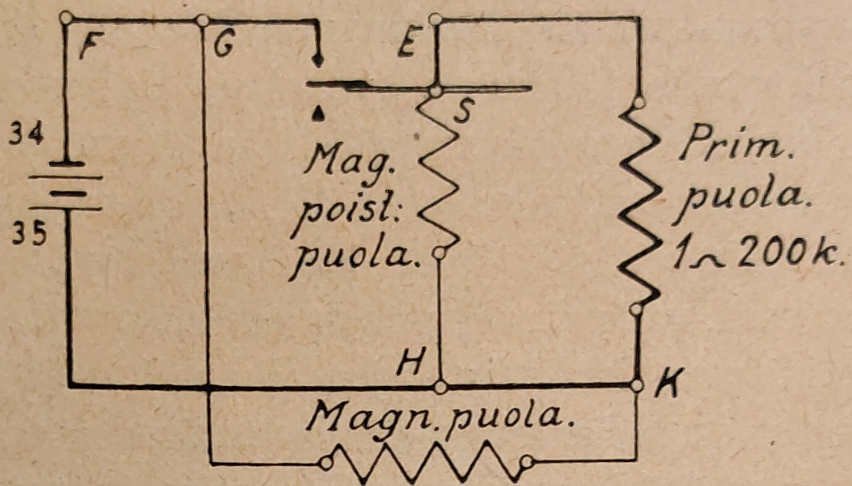
Kuva 41. Saksalainen armeijakenttäpuhelin. Virtapiiri tapauksessa IV.

V

Värähdinkoskettimen ollessa ylöskäännettynä ovat kontaktit 14 ja 15 yhdistetyt. Värähdinkosketinta alaslaskettaessa irtaantuvat 14 ja 15 toisistaan, kun taas 15 ja 16 yhdistyvät. Kun värähdinkosketinta painetaan, s. o. yhdistetään värähdinvirta, ovat 15 ja 16 edelleenkin yhdistetyt, kontaktit 17 ja 18 irtaantuvat toisistaan, 19 ja 20 yhdistyvät, samaten myös 12 ja 13.

Primäärisen värähdinvirran kulku selviää kuvasta 42.

Primäärivirran vaikutuksesta sen kulkiessa primääripuolan kautta indusoituu sekundääripuolassa virta, joka kulkee sekä oman että vasta-aseman kuulotorven kautta.



Kuva 42. Saksalaisen armeijakenttäpuhelimen primäärisen värähdinvirran virtapiiri.

Sekundäärisen värähdinvirran kulku on seuraava: Lb/E—P—N—A— ind. p. s. k. —B—3— kuulotorvi —D—1—C—16—15—M—33—La. Puhekoskettimen ylöskääntäminen ei aikaansaa vaihteluja virran kulussa.

Ylläolevasta huomataan siis:

1) *Ulkoa omaa asemaa kutsuttaessa soi oman koneen kello ainoastaan silloin, kun värähdinkosketin on ylöskäännettynä ja puhekosketin lepoasennossa* (*I*). Soitto voidaan katkaista kääntämällä alas värähdinkosketin, kääntämällä ylös puhekosketin tai painamalla yhdistyskuulokosketinta.

2) *Jotta lähtöaseman puhelu kuuluisi vasta-asemalle, on lähtöaseman puhekosketin käännettävä puheluasentoon* (III, V). Tämän kautta suljetaan nimittäin primäärinen virta.

3) *Jotta lähtöaseman puhelu kuuluisi vasta-asemalle, on vasta-asemalla puhekosketin käännettävä ylös* (*III*).

Puhelu kuuluisi myös vasta-asemalla käyttämällä tap. II s. o. kääntämällä alas värähdinkosketin. Tätä tapaa ei kuitenkaan käytetä, sillä jos puhelun loputtua värähdinkoskettimen lepoasentoon kääntäminen unoh-

tuu, ei vasta-aseman merkinantosoittoja voi kuulla, koska soittokello tällöin on kytketty pois virtapiiristä.

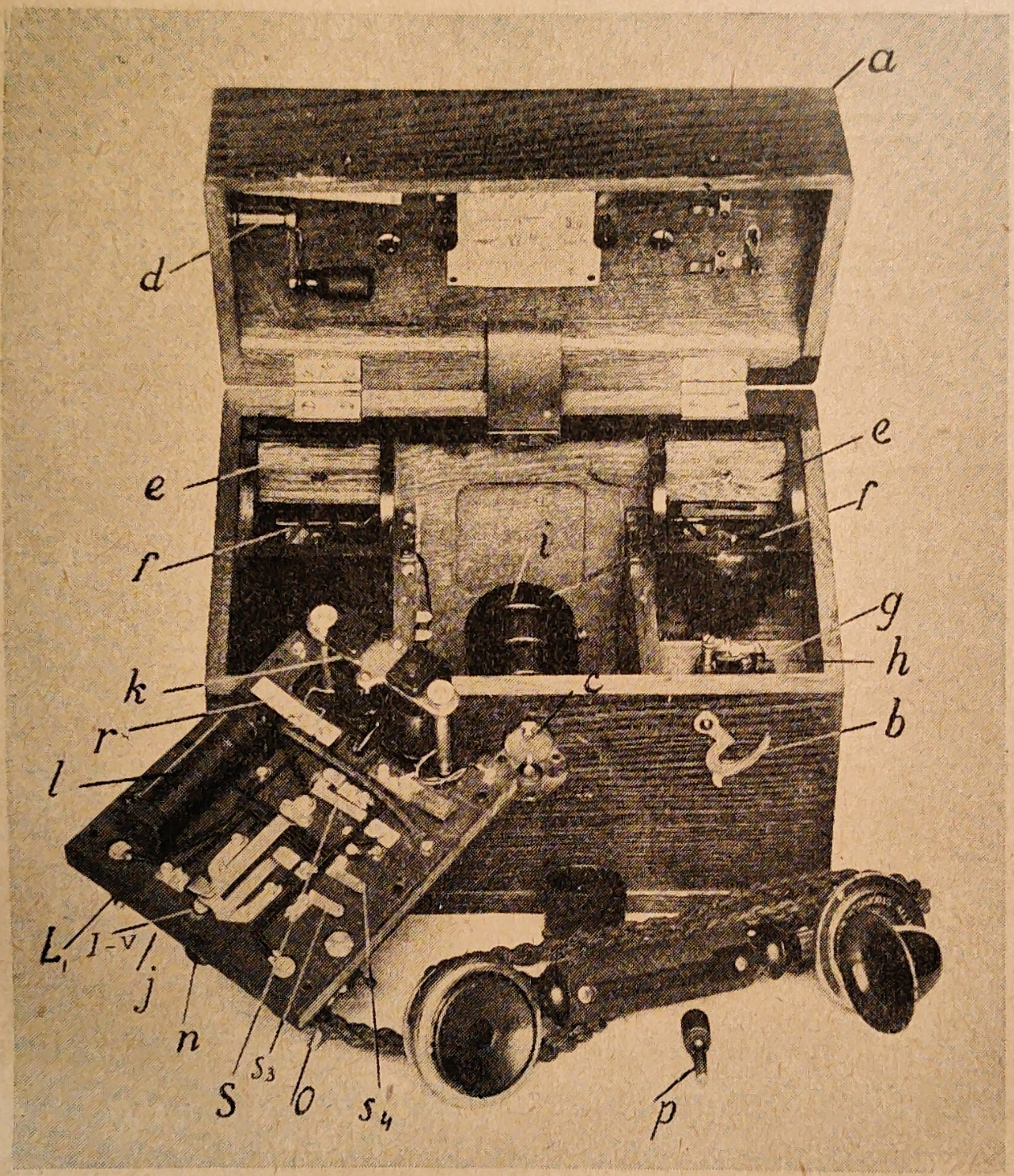
Puhekoskettimen ollessa ylöskäännettynä on myös primäärinen virtapiiri suljettu (III), jolloin mikrofooniin tunkeutuvat sivuäänet kuuluvat myös omassa kuulotorvessa, vaikeuttaen puhelujen kuulemista. Tämä on erittäin haitallista taistelujen aikana kovan kivääritulen vallitessa. Puhelinsanomia *vastaanotettaessa* on tällöin meneteltävä seuraavasti: *varakuulotorvi kiinnitetään toiseen korvaan ja painetaan vahvennuskosketinta,* jolloin puhe kuuluu selvästi varakuulotorvessa. Puhelinsanomia *lähetettäessä* voidaan vähentää sivuäänien tunkeutumista mikrofooniin *asettamalla käsi torvelle suun ja suppilon väliin.*

Armeijakenttäpuhelimen laatikon paino elementteineen on 8,850 kg.

2. *Ruotsalainen induktorivärähdinpuhelin.*
(Esikuntamallia.)

Ruotsalaisen induktorivärähdinpuhelimen laatikon suuruus on 30,5×17×21 cm (kuva 43). Kädensijalla varustettu kansi a on kiinnitetty kahdella haalla b, joiden välissä on pyöreä, nikkelöity metallilaatta c, joka peittää induktorin kampiakselin pään. Kannen sisäpuolella nähdään soittokellon kampi d, ruuvitaltta sekä pistokytkin (kuvassa kuulotorven edessä). Kanteen kiinnitetty nimiaakkostaulukko on tavauksen helpoittamiseksi.

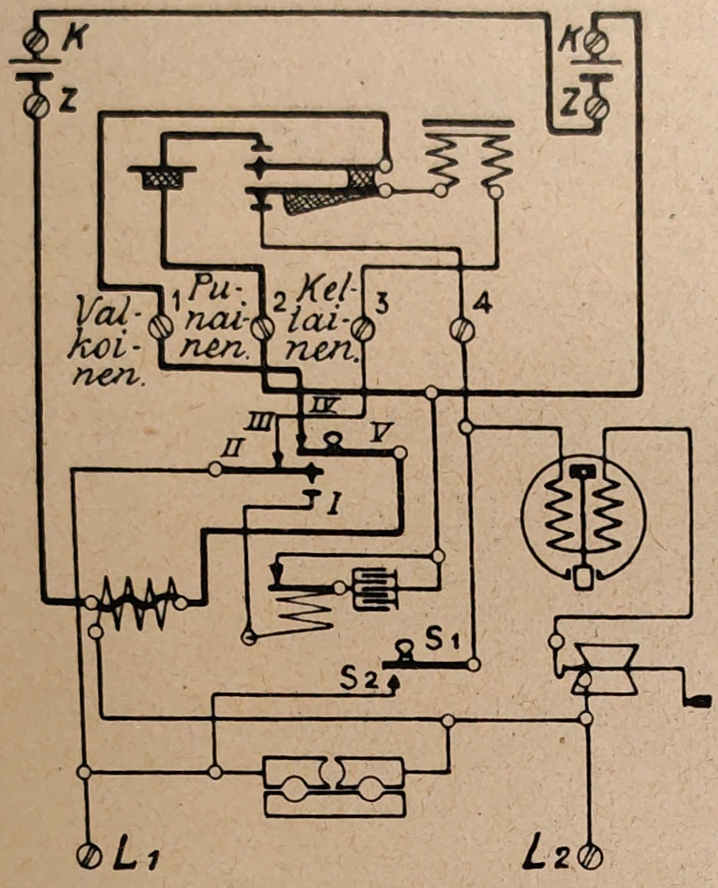
Laatikko on kahdella väliseinällä jaettu kolmeen osaan. Vasemman- ja oikeanpuoleisen osaston takaosassa on mustalla levykannella (kuvassa on kansi



Kuva 43. Ruotsalainen induktorivärähdinpuhelin.

nostettu pois) peitetty mahonkilaatikko e kenttäelementtejä f varten. Oikeanpuoleisen osaston etuosassa nähdään värähdin g kiinnitettynä tammilaattaan h, jonka alla värähdinkondensaattori sijaitsee (1/10 MF) (kts. siv. 28). Vasemmanpuoleisen osaston etuosaan taas asetetaan käsimikropuhelimen johto puhelinta laatikkoon asetettaessa.

Keskimmäinen osasto, jossa soittokello ja induktori i sijaitsevat, on peitetty kannella j, jonka alapuoleen soitto-



Kuva 44. Ruotsalaisen induktorivärähdinpuhelimen kytkinkaava.

kellon magneetit k, rautasydämen ympäri puolattu primääri- ja sekundäärijohtopuola l ja kaikki tarvittavatkontaktit ovat kiinnitetyt. Kannen yläpuolessa on kaksi messinkipuristusruuvia L_1 ja L_2 menojohtojen kiinnittämistä varten sekä niiden välissä musta nappi n, — värähdinkosketin. Ruuvien takana on kaksi haarukkaa o, joiden varassa kuulotorvi lepää, ja niiden välissä ukkosenjohtolaatta pistokytkinreikineen. *Ukkosilman sattuessa pistetään laatikon kannessa (kuvassa kuulotorven edessä) oleva pistokytkin p keskimäiseen pistokytkinreikään*, jolloin on lyhytsulku L_1:n ja L_2:n välillä s. o. ulkoa L_1:stä tuleva virta kulkee ukkosenlaatan kautta suorastaan L_2:een (kts. kytkinkaavaa kuva 44). Keskellä laattaa on neljä kontaktiruuvia, joihin käsimikropuhelimen johdot ovat kiinnitetyt, sekä näiden takana soittokellokosketin, värähdinkosketinta muistuttava musta nappi. Kytkinkaavasta selviää, että soittokellon kampea kierrettäessä *s. o. oman koneen kutsuessa vasta-asemaa, soi myös oman koneen kello.* Virta kulkee soittokellon kautta ruuviin 4, kuulotorven kautta ruuviin 3 ja sieltä johtoon L_1. Painamalla soittokellokosketinta s, johdetaan virta induktorista soitto-

kellon ja yllämainitun kontaktin kautta suorastaan ulkojohtoon L_1. Virta ei siis tässä tapauksessa kulje kuulotorven kautta, koska tämän virtapiirin vastus edelliseen verrattuna on huomattavasti suurempi. Kytkinkaavasta nähdään että *soittovirta voidaan katkaista painamalla käsimikropuhelimen puhekosketinta.*

Kannen takaosassa on soittokello ja sen kummallakin puolella K:lla ja Z:lla merkityt kontaktiruuvit, joihin patterinavat yhdistetään, patterin hiilinapa K ruuviin, sinkkinapa Z ruuviin. Kannen alapuolella kulkeva johto yhdistää vasemmanpuoleisen K ruuvin oikeanpuoleiseen Z ruuviin.

Kontaktijouset r yhdistävät laatikon väliseinässä olevien kontaktien välityksellä induktorista tulevat johdot virtapiiriin. Jouset S_3 ja S_4 yhdistävät vasemmassa väliseinässä olevien kontaktikohtien välityksellä värähtimen ja sen kanssa rinnan kytketyn värähdinkondensaattorin virtapiiriin. Jouset I, II, III, IV ja V kuuluvat värähdinkoskettimeen. Värähdinkoskettimen ollessa lepoasennossa koskettavat jouset IV ja V toisiaan sekä II ja III toisiaan. Jos käsimikropuhelimen puhekosketin painetaan alas, on primäärinen virtapiiri suljettu, koska jousi IV koskettaa jousta V. Sekundäärinen puhevirta taas johtuu ulkojohtoon jousien II ja III välityksellä. Jos painamme värähdinkosketinta, irtaantuu jousi V jousesta IV ja jousi II jousesta III, jolloin V, II ja I taas yhdistyvät. Tällöin kulkee värähdinvirta patterista värähtimen kautta I:n ja V:n kautta primääripuolaan ja takaisin patteriin. Sekundääripuolassa tällöin indusoitunut virta kulkee V:n ja II:n välityksellä ulkojohtoon.

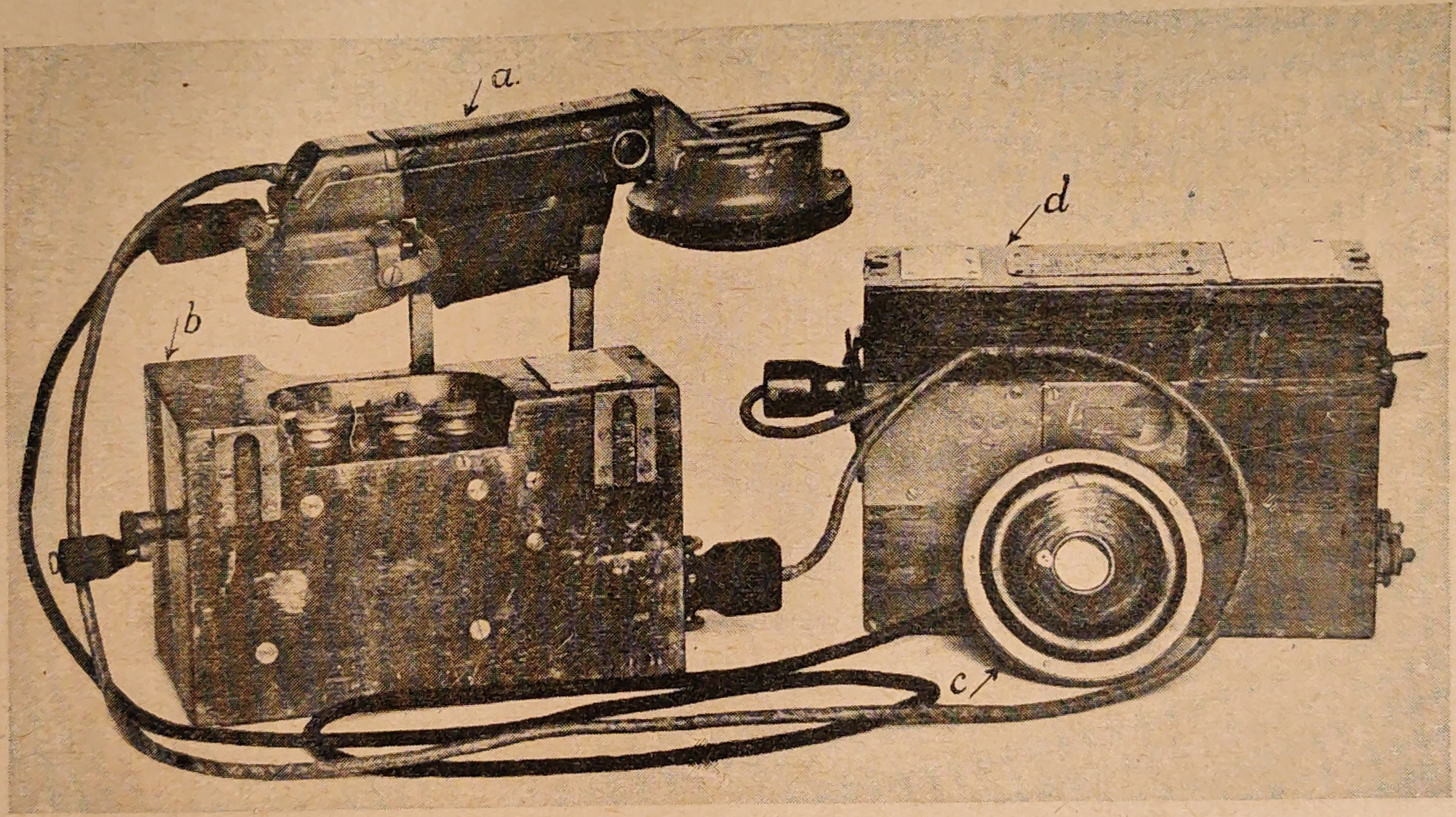
Ruotsalaisen induktorivärähdinpuhelimen paino on 8 kg.

3. *Induktori ja soittokello.*

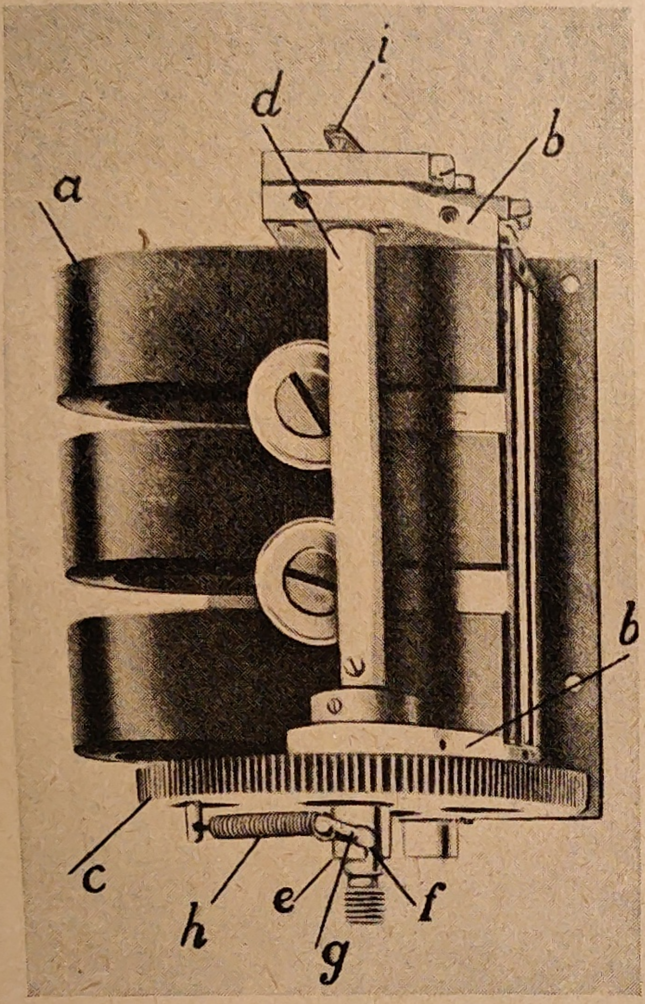
Jos saksalaiseen kenttävärähdinpuhelimeen kytketään induktori ja soittokellolaatikko, niin voidaan puhelinta paitsi värähdinpuhelimena käyttää myös induktoripuhelimena. Kuva 45 osoittaa miten kytkeminen on tehtävä. a on saksalainen kenttävärähdinpuhelin, b induktori- ja soittokellolaatikko, c rautainen varakuulotorvi ja d patterilaatikko (kts. siv. 70).

Kuten tunnettua, syntyy johdossa sähkömotorisia voimia sitä liikutettaessa magneettisessa kentässä, ja jos virtapiiri on suljettu, myös sähkövirta. Käytännössä sovellutetaan tämä laki siten, että rautasydämen eli ankkurin ympäri kierretty lankapuola pannaan pyörimään magneetin synnyttämässä magneettisessa kentässä, jolloin lankapuolassa, virtapiirin ollessa suljettu, syntyy sähkövirta. Tätä tarkoitusta varten on laatikossa kolme hevosenkengän muotoista magneettia a (kuva 46), jotka ovat toisesta kyljestään, navat ylöspäin, kiinnitetyt laatikon takaseinässä olevaan rautalaattaan. Magneettien kummallakin sivulla ovat magneettien teräksisiin napakenkiin kiinnitetyt messinkilaatat b, joihin napakenkien välissä pyörivä ankkuri on sijoitettu. Pyörivän liikkeensä saa ankkuriakseli hammaspyörien c välityksellä yllämainittujen messinkilaattojen väliin sijoitetusta akselista (kampiakseli) d, johon laatikon ulkopuolella oleva kampi voidaan ruuvata kiinni.

Kampiakseliin kiinnitetyn messinkisen hammaspyörän c pidennetyssä navassa e on navasta poispäin ulottuva spiraalinmuotoinen uurre f, jossa kampiakseliin kiinnitetty tappi g liikkuu. Tapin toinen pää on jousella h yhdistetty hammaspyörään c. Katso kuvaa 46.

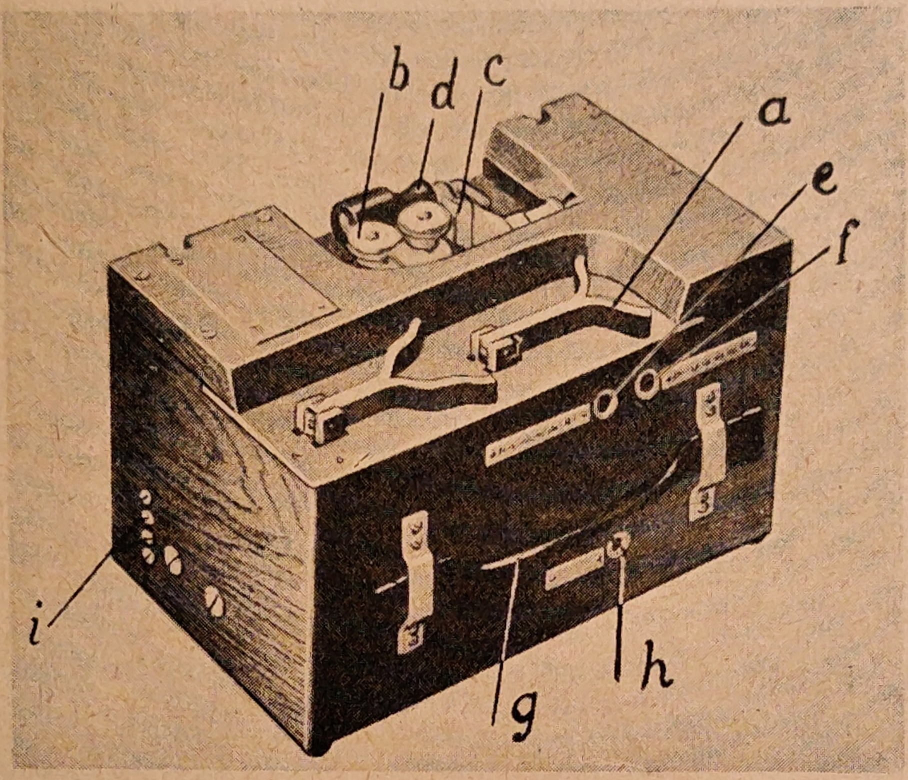


Kuva 45. Saksalainen kenttävärähdinpuhelin pattereineen sekä induktori ja soittokello laatikkoineen.



Kuva 46. Induktori.

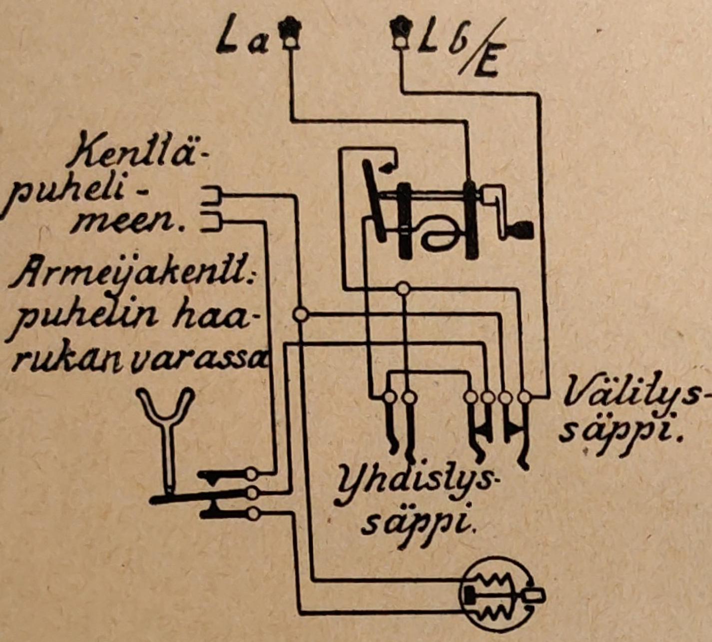
Kun kampea siis ruvetaan kiertämään, johtuu ylläolevasta, että kampiakseli siirtyy jonkunverran hammaspyörään päin ennenkuin liike hammaspyörien välityksellä on johtunut ankkuriakseliin. Toiseen messinkilaattaan b on kiinnitetty jousi i, jossa on kolme kontaktikohtaa. Yksi näistä koskettaa ankkuriakselin päätä, toinen koskettaa kampiakselinpäätä, kampiakselin ollessa levossa, kolmas taas on vapaa. Kun kampiakseli on levossa ja kuulotorvi lepää kanteen kiinnitettyjen haarukoiden varassa, jolloin puhelin on kytketty pois virtapiiristä, (kts. kytkinkaavaa) kulkee virta siis ainoastaan soittokellon lankapuolien kautta, aikaansaaden siten soiton. Kampea taas kierrettäessä, vasta-aseman kutsumista varten, liikkuu se aluksi, kuten yllä mainittiin, hammaspyörää C:tä kohden. Tällöin ei akselin pää enään kosketa jousta (jolloin soittokellon kautta kulkeva virtapiiri on katkaistu), vaan joutuu sen sijaan jousen yläpäässä oleva kontakti kosketukseen ulkojohtoon yhdistetyn, messinkilaatasta eristetyn rautapalasen kanssa joten virta siis johtuu suorastaan ulkojoh-



Kuva 47. Induktori- ja soittokellolaatikko.

toon. Ylläolevasta siis huomataan, että *ulkoa omaa asemaa kutsuttaessa virta johtuu kampiakselin ja keskimmäisen kontaktin kautta soittokelloon aikaansaaden merkkisoiton, kun taas oman aseman kutsuessa vasta-asemaa johtuu virta suorastaan ulkolinjalle, jolloin siis oman koneen kello ei soi.*

Laatikon (kuva 47) kannessa on kaksi alaskäännettävää haarukkaa a, joiden varassa kuulotorvi lepää. Vasemmanpuoleinen toimii samalla kontaktina, kuten kytkinkaavasta nähdään. Kun kuulotorvi asetetaan haarukoille, painaa se vasemmanpuoleisen haarukan alaspäin yhdistäen siten soittokellon virtapiiriin. Kun kuulotorvea taas pidetään kädessä, on jousi painanut haarukan ylöspäin, jolloin soittokello on kytketty pois virtapiiristä, mutta puhelin yhdistetty siihen. Kannen takaosassa on tulo- ja menojohdon puristusruuvit b,



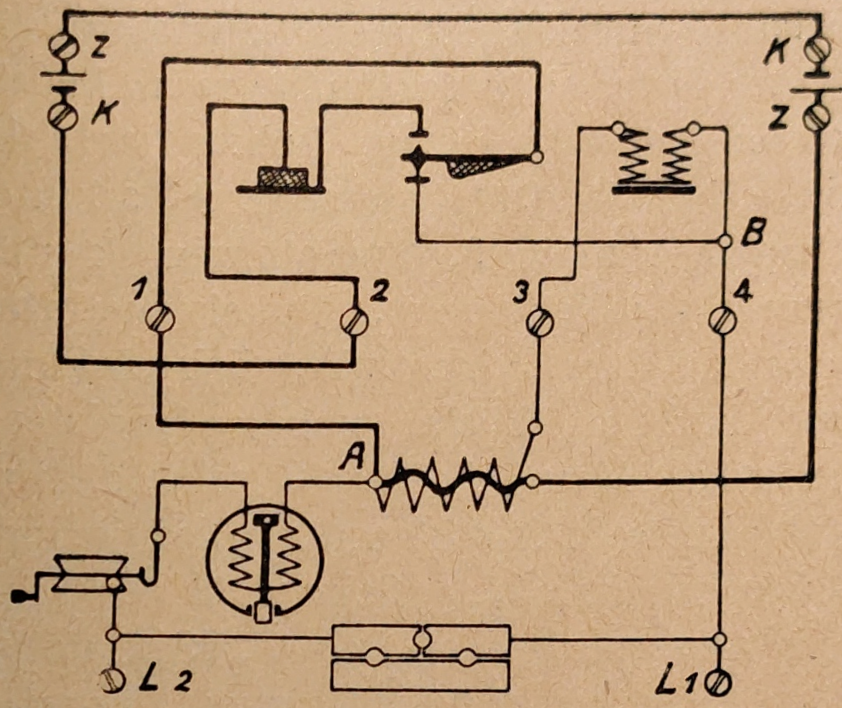
Kuva 48. Induktori- ja soittokellolaatikon kytkinkaava.

sekä tapilla ja jousella varustettu haarukka c kammen d kiinnittämiseksi. Etusivun yläosassa ovat patterilaatikon reikiä vastaavat reiät; vasemmalla yhdistyssäppireikä e, oikealla välityssäppireikä f, johon yhdistysnuoran pistokytkin pistetään laatikkoa patterilaatikkoon yhdistettäessä. Etuseinän keskikohdalla on nahkainen kädensija g ja sen alla n. k. leposäppireikä h. Leposäpin muodostaa pohjalla varustettu putki, joka ei ole yhteydessä minkään johdon kanssa.

Laatikon vasemmalla sivuseinällä olevat kaksi reikää i ovat kenttäpuhelinkoneen pistokytkintä varten. Oikeaan sivuseinään on kiinnitetty kytkinkaava ja sen edessä sinkitty rautalaatta, jonka sisäpuolella kiskojen varassa liikkuva peltinen suojuslevy sijaitsee.

Suojuslevyssä olevan syvennyksen avulla painetaan se alas, jolloin kierteillä varustettu kampiakselin pää paljastuu kammen kiinnittämistä varten.

Laatikon paino on 3,6 kg.



Kuva 49. Ruotsalaisen induktoripuhelimen kytkinkaava.

C. Induktoripuhelimet.

1. Ruotsalainen induktoripuhelin.
(Esikuntamallia.)

Ruotsalainen induktoripuhelin on ulkoa saman näköinen kuin ruotsalainen induktoriværähdinpuhelin. Kuten edellinen on tämäkin sisältä kahdella väliseinällä jaettu kolmeen osaan; keskimmäisessä osassa on induktori ja patterit kummallakin puolella sitä. Koneen kytkinkaava selviää kuvasta 49. Primäärinen virtapiiri on vedetty paksuilla viivoilla.

Verrattuna ruotsalaiseen induktoriværähdinpuhelimeen puuttuu tästä koneesta värähdin, värähdinkondensaattori sekä värähdin- ja soittokellokoskettimet.

Jos puhekosketin on lepoasennossa, kulkee virta induktorista soittokellon ja pisteen A:n kautta kon-

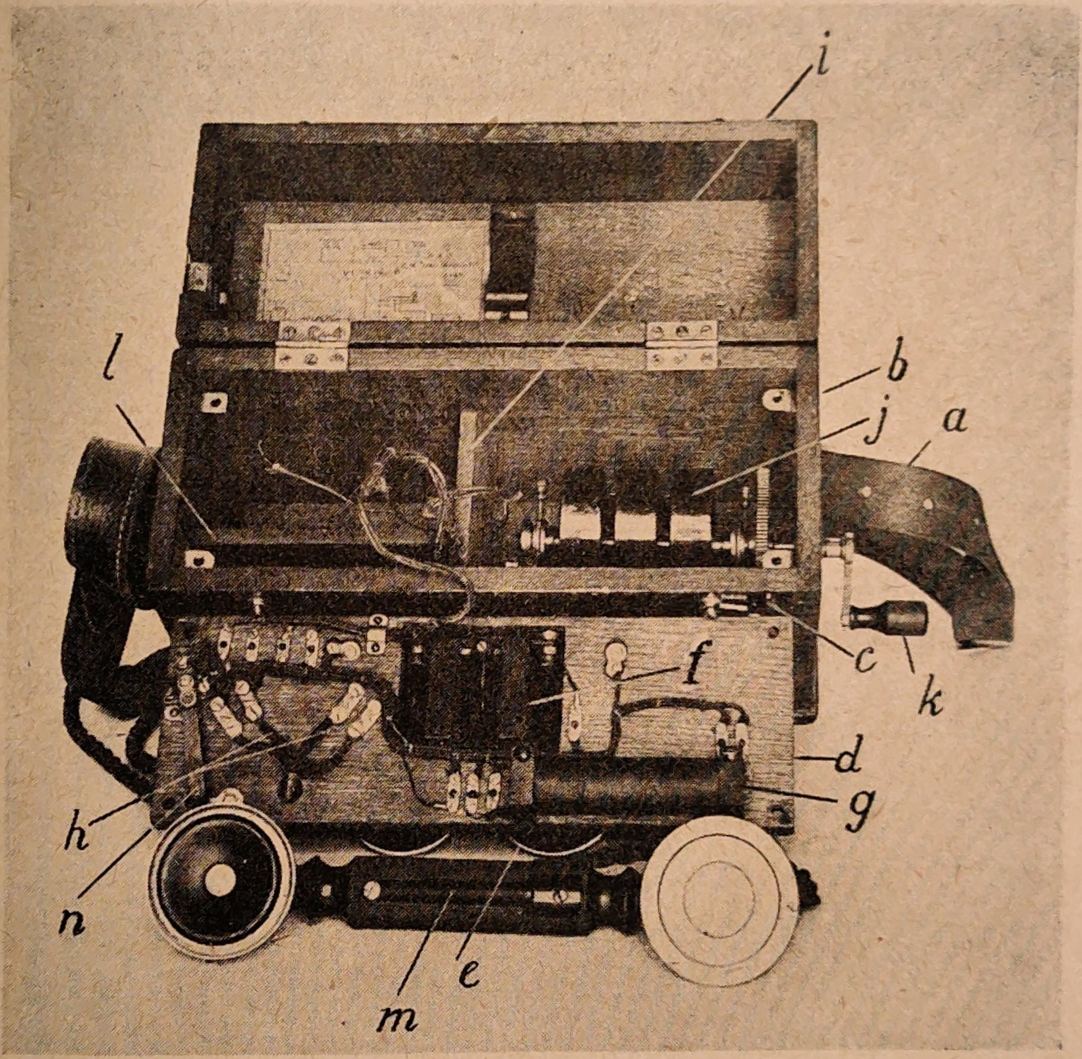
taktiruuviin 1, puhekoskettimen kautta ruuviin 4 ja johtoon L_1. Virta ei kulje kuulotorven kautta. Jos puhekosketin on alaspainettu, kulkee virta induktorista soittokellon kautta pisteeseen A, sekundäärisen puolan kautta ruuviin 3, kuulotorven ja pisteen B kautta ruuviin 4 ja johtoon L_1. Puhekosketinta painamalla suljetaan primäärinen virtapiiri. Sekundääriset puhevirrat kulkevat L_1:sta ruuviin 4, pisteeseen B, kuulotorven kautta ruuviin 3, sieltä sekundäärisen puolan kautta pisteeseen A sekä soittokellon ja induktorin kautta ulkojohtoon L_2. Sekundäärinen puhevirta kulkee siis aina soittokellon kautta. Senvuoksi onkin soittokellon sähkömagneettien vastus ainoastaan 200 ohmia (tavallisesti on tämä vastus 1000 ohmia), joten ne eivät sanottavasti estä puhevirtojen kulkua.

Ruotsalaisen induktoripuhelimen paino on 7,6 kg.

2. *Venäläinen induktoripuhelin I.*

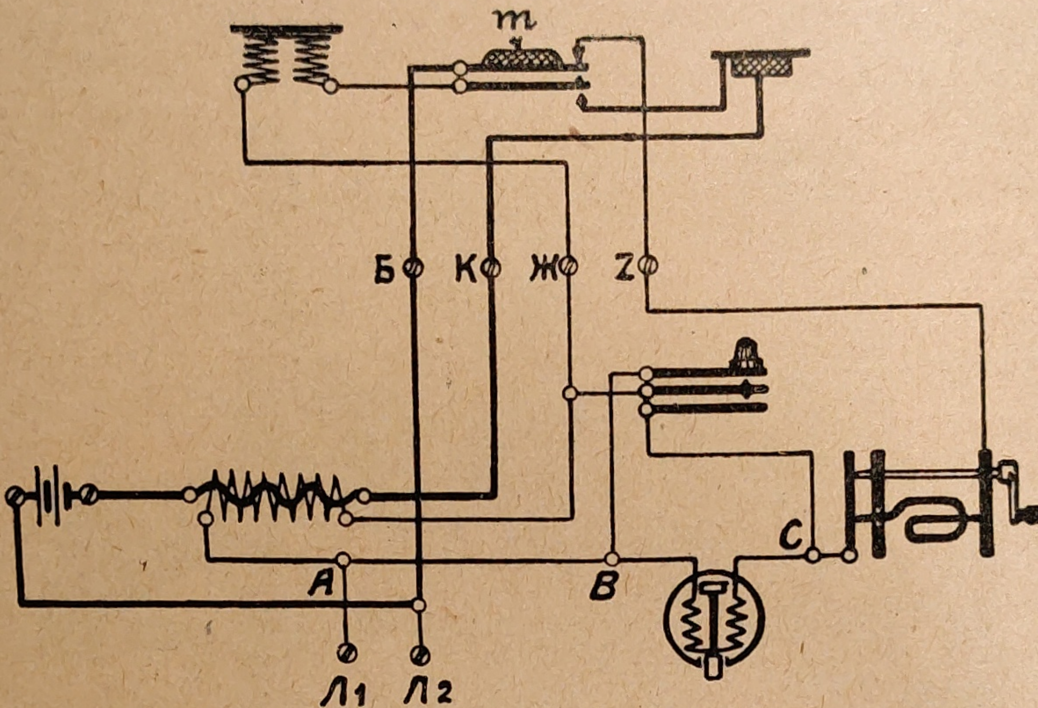
Venäläinen induktoripuhelin I (kuva 50) on sijoitettu kantoremmillä a varustettuun, 29,5×11,5×23 cm suuruiseen laatikkoon b. Nimiaakkostaulukolla varustettu kansi on kiinnitetty kahdella haalla c. Laatikon sisällä olevan välikannen d yläpuolella ovat soittokellot e sekä puristusruuvit ulkojohtojen kiinnitystä varten; kannen alapuolelle ovat soittokellon sähkömagneetit f, primääri- ja sekundäärijohtopuola g, induktorin ja patterijohtojen sekä käsimikropuhelimen johtojen h kontaktiruuvit kiinnitetyt. Koneen kytkinkaavan osoittaa kuva 51.

Välikannen alla oleva osa on pystysuoralla väliseinällä i jaettu kahteen osaan. Oikeanpuoleisessa on kolmi-



Kuva 50. Venäläinen induktoripuhelin I.

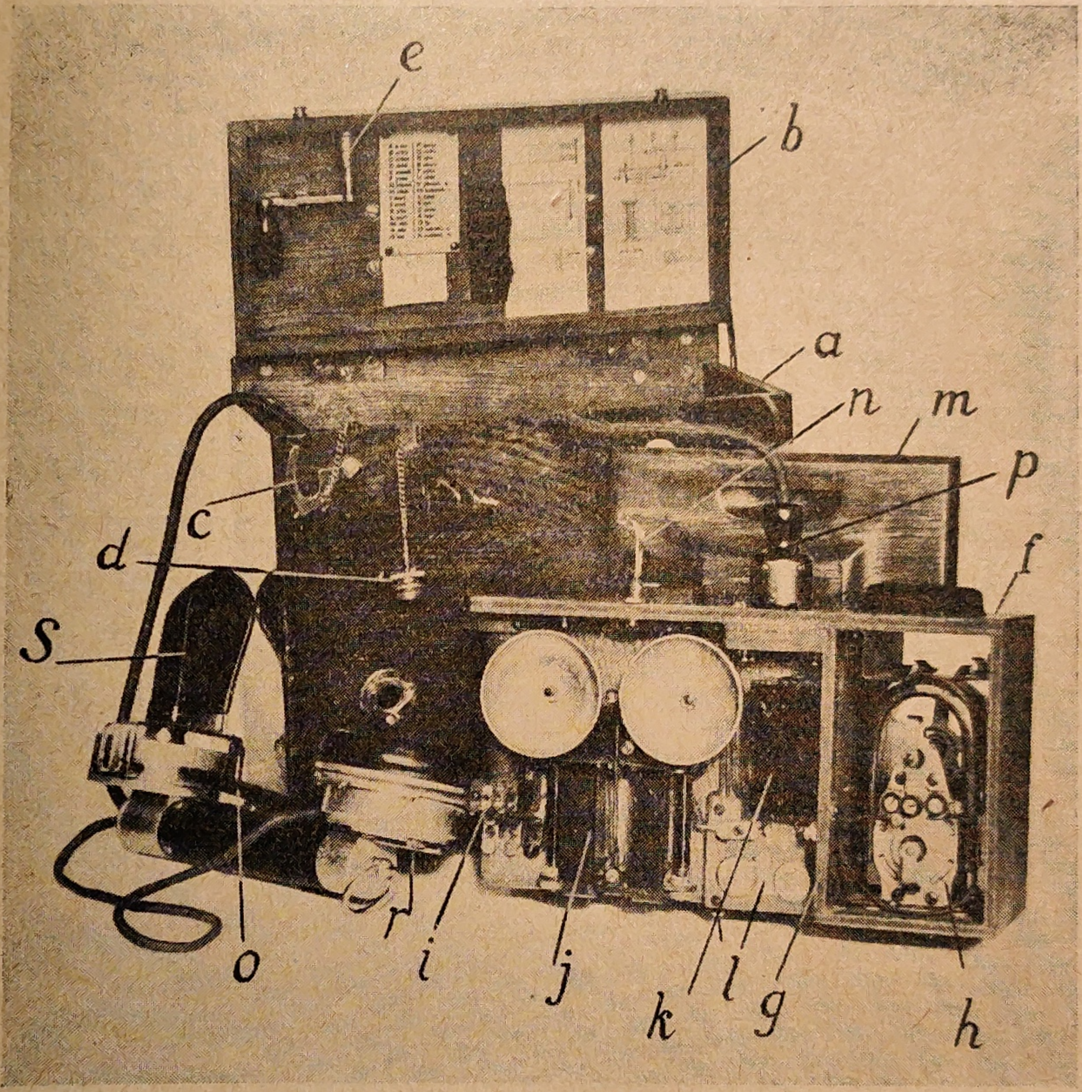
magneettinen induktori j, jonka kampiakselin pää kulkee laatikon oikeanpuoleisen sivuseinän läpi kammen k kiinnittämistä varten. Vasemmanpuoleinen osa on laatikon pituussuuntaan kulkevalla väliseinällä 1 jaettu kahteen osaan. Etumaiseen osaan asetetaan välikannen ja induktorin sekä patterien välinen johtonippu, takimainen osa on kenttäelementtejä varten. Senjälkeen kun toisen elementin hiilinapa on yhdistetty toisen elementin sinkkinapaan, yhdistetään vapaa hiili- ja sinkkinapa niihin johtoihin, jotka erkanevat välikannesta lähtevästä johtonipusta. Kytkinkaavassa on primäärinen virtapiiri osoitettu paksuilla viivoilla.



Kuva 51. Venäläisen induktoripuhelimen I kytkinkaava.

Primäärinen virta, joka suljetaan painamalla käsimikropuhelimen puhekosketinta m, kulkee patterista primärisen puolan kautta (kuva 51) ruuviin k, mikrofoonin ja puhekoskettimen kautta ruuviin Б ja sieltä takaisin patteriin.

Sekundäärinen puhevirta kulkee $Л_1$:stä A:han, sekundääripuolan kautta ruuviin Ж, kuulotorven ja puhekoskettimen kautta ruuviin Б ja sieltä johtoon $Л_2$. Puhekoskettimen ollessa lepoasennossa kulkee soittovirta johdosta $Л_1$ pisteeseen A sieltä soittokellon ja induktorin kautta ruuviin Z, puhekoskettimen kautta ruuviin Б ja ulkojohtoon $Л_2$. *Soittovirta voidaan katkaista painamalla puhekosketinta*, kuten kytkinkaavasta nähdään. Vasta-asemaa kutsuttaessa voidaan oman koneen kello kytkeä pois virtapiiristä painamalla soittokellon lyhytsulkukosketinta (n kuva 50). Virta kulkee tällöin johdosta $Л_1$ pisteeseen A, sieltä pisteeseen B, lyhytsulkukoskettimen kautta pisteeseen C, induk-



Kuva 52. Venäläinen induktoripuhelin II.

torin, ruuvin Z, puhekoskettimen ja ruuvin Б kautta ulkojohtoon $Л_2$.

Venäläisen induktoripuhelimen I paino on 5,57 kg.

3. *Venäläinen induktoripuhelin II.*

Venäläinen induktoripuhelin II on sijoitettu 29×26,-×15 cm suuruiseen, nahkaisella kädensijalla varustettuun, tammilaatikkoon a (kuva 52), jonka etusi ulla nähdään kääntökannen b kiinnityshaat c. Ketjulla kiinnitetty, kierteillä varustettu tulppa d on irroitet-

tava, jotta induktorin kampi e voitaisiin ruuvata kiinni induktorin kampiakseliin.

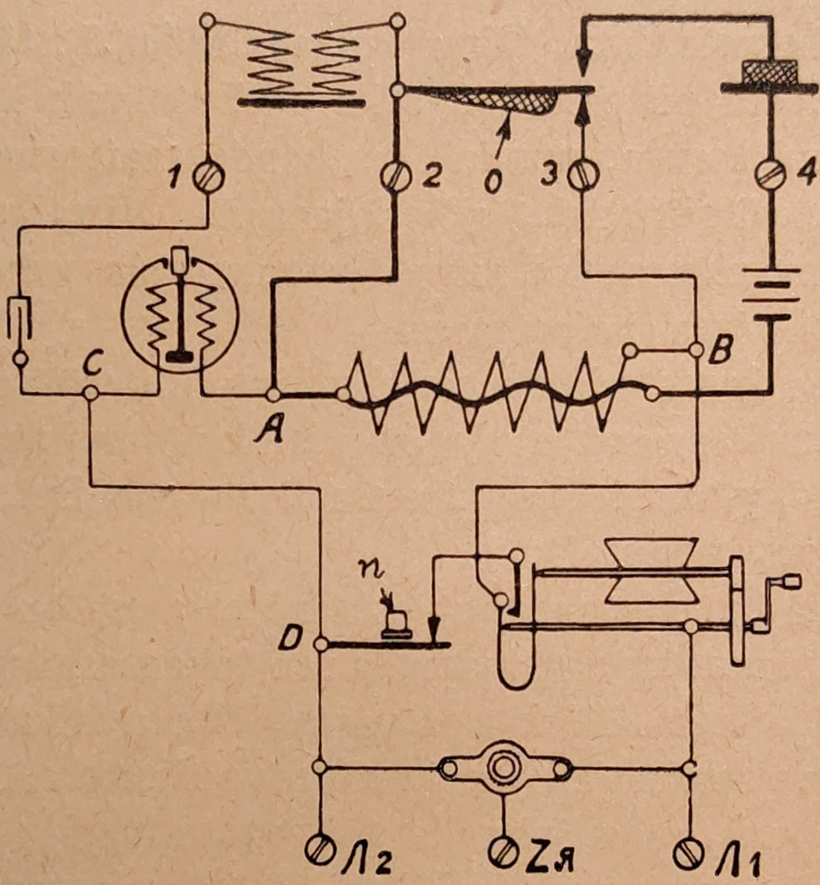
Takasivulla olevat kiskot ovat laatikon ripustamista varten. Puhelimen koneisto on kiinnitetty tammikehykseen f, joka on kiinnitetty kahdella laatikon sivuseinässä näkyvällä ruuvilla.

Laatikon tammikehys on pystysuoralla seinällä g jaettu kahteen osaan. Toinen (kuvassa oikeanpuoleinen osa) on kolmimagneettista induktoria h varten. Toinen osa taas on laatikon pituussuuntaan kulkevalla väliseinällä jaettu kahteen osaan. Laatikon etusivunpuoleiseen osaan asetetaan tavalliset kenttäelementit, jotka kaksi vaakasuoraa jousta painaa takaseinää vasten. Väliseinän toisella puolella ovat primääri- ja sekundääripuola i, soittokello sähkömagneetteineen j sekä linjakondensaattori k ja ukkosenjohdatin 1 väliseinään kiinnitettyinä.

Kehyksen kannessa olevan pystysuoran seinän m yläpäässä ovat ulkojohtojen kolme puristusruuvia $Л_1$, ZЯ ja $Л_2$. Maajohto yhdistetään puristusruuviin $Л_1$, menojohto puristusruuviin $Л_2$. *Ukkosilmalla* on varminta yhdistää sitäpaitsi *keskimmäinen* ruuvi (ZЯ) maahan, jolloin kone on suojattu mahdollisilta ukkosen purkauksilta lähistöllä.

Jos kehyksen kannessa näkyvä vipu n on alaskäännetty, kulkee soittovirta suorastaan ulkojohtoon. Jos vipu käännetään ylös, erkanee induktorin suora yhteys ulkojohtoon, ja virta kulkee tässä tapauksessa induktorista ruuviin 3, puhekoskettimen kautta ruuviin 2, edelleen A:n ja soittokellon kautta pisteeseen C, sekä D:n kautta ulkojohtoon $Л_2$.

Primäärinen virta, joka suljetaan painamalla käsi-



Kuva 53. Venäläisen induktoripuhelimen II kytkinkaava.

mikropuhelimen puhekosketinta o, kulkee patterista ruuvin 4 kautta mikrofooniin, sekä puhekoskettimen ja ruuvin 2 kautta pisteeseen A, sekä primäärisen puolan kautta takaisin patteriin.

Sekundäärinen virta kulkee ulkojohdosta Л_1 induktorin kautta pisteeseen B ja sekundäärisen puolan kautta pisteeseen A, jossa se haaraantuu. Toinen haara kulkee ruuvin 2 kautta kuulotorveen ja sieltä ruuvin 1 ja linjakondensaattorin kautta pisteeseen C, toinen taas soittokellon kautta pisteeseen C. Suurin osa virrasta kulkee kuulotorven kautta, koska sen vastus on pienempi kuin soittokellon. Pisteestä C kulkee virta edelleen pisteen D kautta ulkojohtoon Л_2.

Jotta tuleva sekundäärinen puhevirta kuuluisi selvemmin, on parasta olla painamatta käsimikropuheli-

men puhekosketinta. Virta kulkee tällöin $Л_1$:stä induktorin kautta pisteeseen 3 sekä edelleen puhekoskettimen, kuulotorven, ruuvin 1 ja kondensaattorin kautta pisteeseen C sekä sieltä ulkolinjaan $Л_2$. Virralla on siis tässä tapauksessa pienempi vastus kuin edellisessä, puhekosketinta painettaessa.

Käsimikropuhelimen pistokytkin p pistetään tammikehyksen kannessa näkyviin pistokytkinreikiin siten, että pistokytkimessä ja kannessa olevat punaiset merkkiviivat osuvat vastakkain.

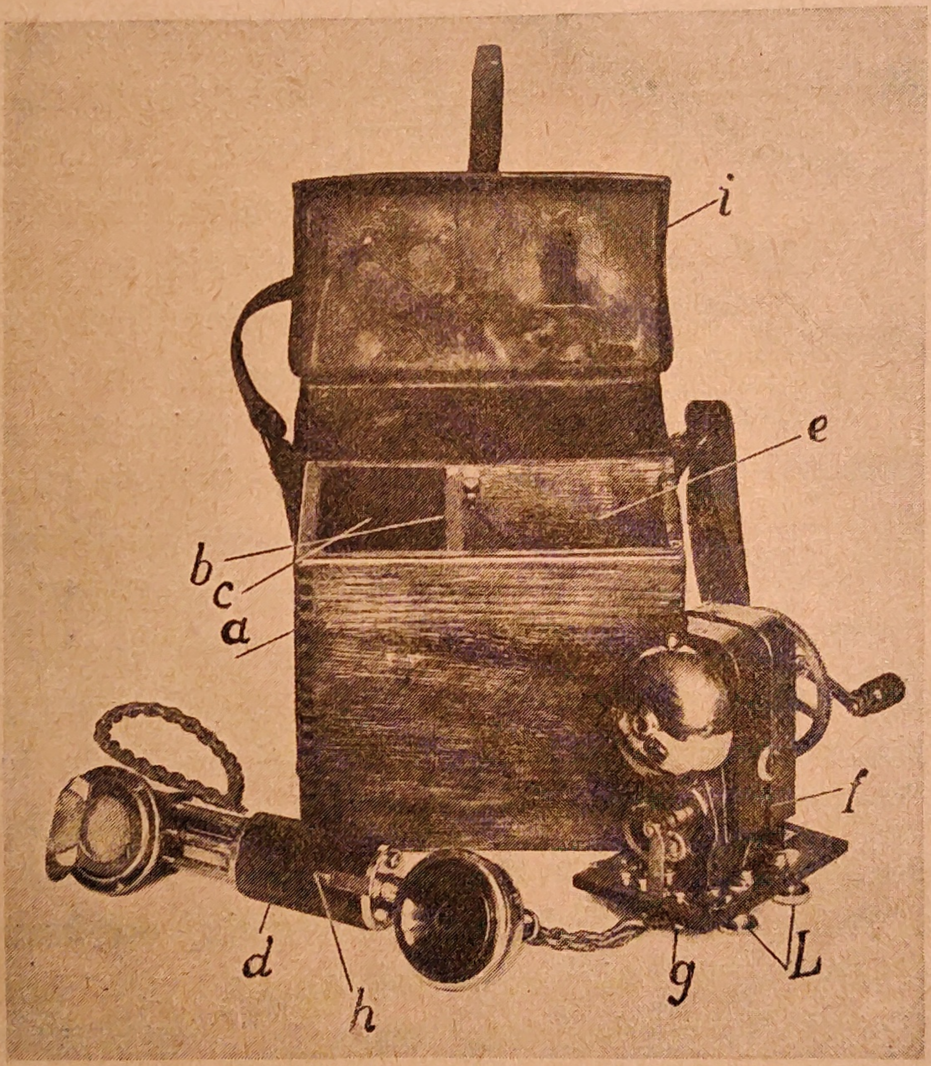
Pitkiä puhelinsanomia vastaanotettaessa on parasta irroittaa kuulotorvi painamalla sen takaosassa näkyvää jousta r ja vetämällä kiskon varassa liikkuva kuulotorvi ylöspäin, minkä jälkeen kuulotorvi kiinnitetään pään ympäri kulkevalla hihnalla toiseen korvaan.

Pitkiä puhelinsanomia lähetettäessä painetaan puhekosketinta ja työnnetään se alaspäin puhekoskettimessa olevan nuolen osoittamaan suuntaan. Puhekosketin jää tällöin alaspainettuun asentoon s. o. primäärinen virtapiiri on yhdistetty. *Kun puhelinsanoma on annettu, on puhekosketin käännettävä ylös*, jotteivät patterit kuluisi. Kun puhesuppilo S käännetään ylös kädensijaa vasten, käsimikropuhelinta laatikkoon asetettaessa, nostaa se samalla alaspainetun puhekoskettimen lepoasentoon.

Venäläisen induktoripuhelimen II paino on 7,9 kg.

4. *Ruotsalainen linjapuhelin.*

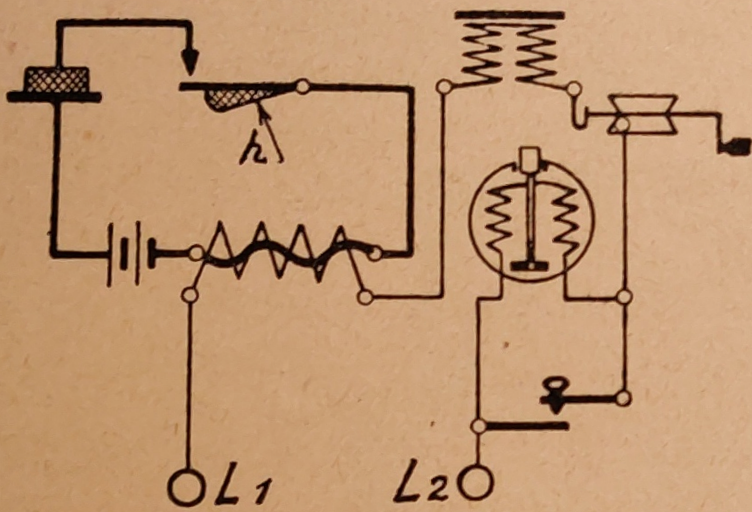
Ruotsalainen linjapuhelin on sijoitettu 17 × 18 × 9 cm suuruiseen tammilaatikkoon a, joka pystysuoralla messinkisellä väliseinällä b on jaettu kahteen osaan.



Kuva 54. Ruotsalainen linjapuhelin.

Toinen, kankaalla vuorattu ja kiinteällä sinkkipohjalla varustettu osa c on kokoontyönnettävää käsimikropuhelinta d varten, toinen osa e on vuorostaan vaakasuoralla väliseinällä jaettu kahteen osaan.

Alempaan, sinkkisellä työntöpohjalla suljettuun osaan asetetaan koneeseen kuuluva kenttäelementti (laji RK 150). Ylempi osa on suljettu fiiberistä tehdyllä, kiinniruuvatulla kannella, jonka alapuoleen puhelinkoneisto: primääri- ja sekundäärijohtopuola sekä kaksimagneettinen induktori f on kiinnitetty. Kannen yläpuoleen ovat sijoitetut käsimikropuhelimen neljä kon-

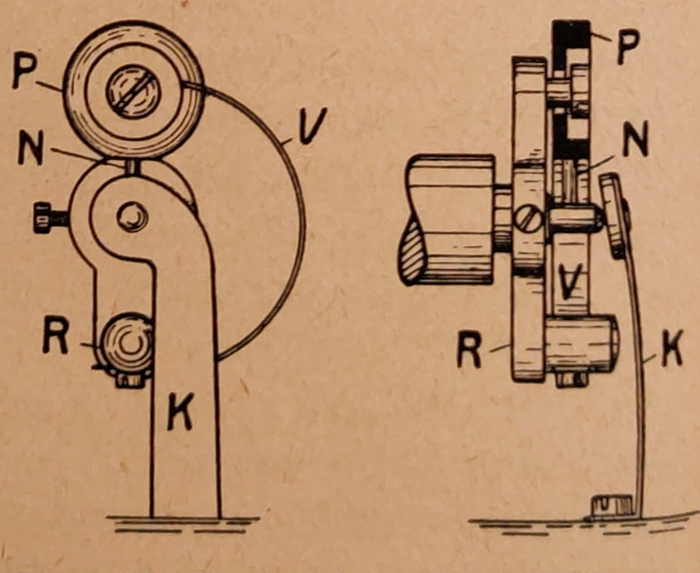


Kuva 55. Ruotsalaisen linjapuhelimen kytkinkaava.

taktiruuvia g, ulkojohdon puristusruuvit L_1 ja L_2, soittokellon kammen kiinnittäjä, sekä soittokellon lyhytsulkunappi.

Primäärinen virtapiiri (kytkinkaavassa piirretty paksuilla viivoilla) suljetaan painamalla käsimikropuhelimen puhekosketinta h. Sekundääriset puhevirrat kulkevat L_1:stä sekundääripuolan ja kuulotorven kautta induktoriin, sekä sieltä soittokellon kautta ulkojohtoon L_2. Koska kellon aiheuttama vastus (500 ohmia) huomattavasti heikentää virtoja, on kannessa musta nappi, jota painamalla soittokello kytketään pois virtapiiristä. Jos siis tahdotaan vahvistaa sekä lähteviä että tulevia puhevirtoja, on nappia painettava.

Ulkoa omaa asemaa kutsuttaessa kulkee soittovirta L_2:sta soittokellon sähkömagneettien kautta induktoriin (kts. kytkinkaavaa). Jottei virta kulkisi induktorin johtopuolan kautta, jonka vastus on suuri (noin 300 ohmia) on ankkuriakselin päässä laite,



Kuva 56. Ruotsalaisen linjapuhelimen induktorin kampiakselin pää.

jonka avulla siinä saadaan aikaan lyhytsulku. Ankkuriakselin päässä oleva nasta N (kuva 56) koskettaa painoa P, joka on kiinnitetty puoliympyrän muotoiseen jouseen V.

Jousen pidin R, jonka toiseen päähän jousi on ruuvilla kiinnitetty, on yhteydessä induktorin rautaosien kanssa, jotka puolestaan ovat yhteydessä soittokellon sähkömagneettien kanssa. Kun induktorin kampea ei kierretä, kulkee siis virta sähkömagneeteista induktorimassan kautta jousen pitimeen R, sieltä jousen V, painon P, ja nastan N kautta kontaktijouseen K ja sieltä käsimikropuhelimeen. Oman koneen kutsuessa vasta-asemaa, s. o. induktorin kampea kierrettäessä, siirtyy paino P sentrifugaalivoiman vaikutuksesta ulommaksi akselista, jolloin se ei enää ole yhteydessä nastan N kanssa. Soittovirta kulkee siis tässä tapauksessa ulkojohdosta soittokellon, induktorimassan, ankkurin johtopuolan (puolan toinen pää on yhteydessä induktorimassan kanssa, toinen pää ankkuriakselin kanssa) sekä ankkuriakselin ja kontaktijousen K kautta käsimikropuhelimeen.

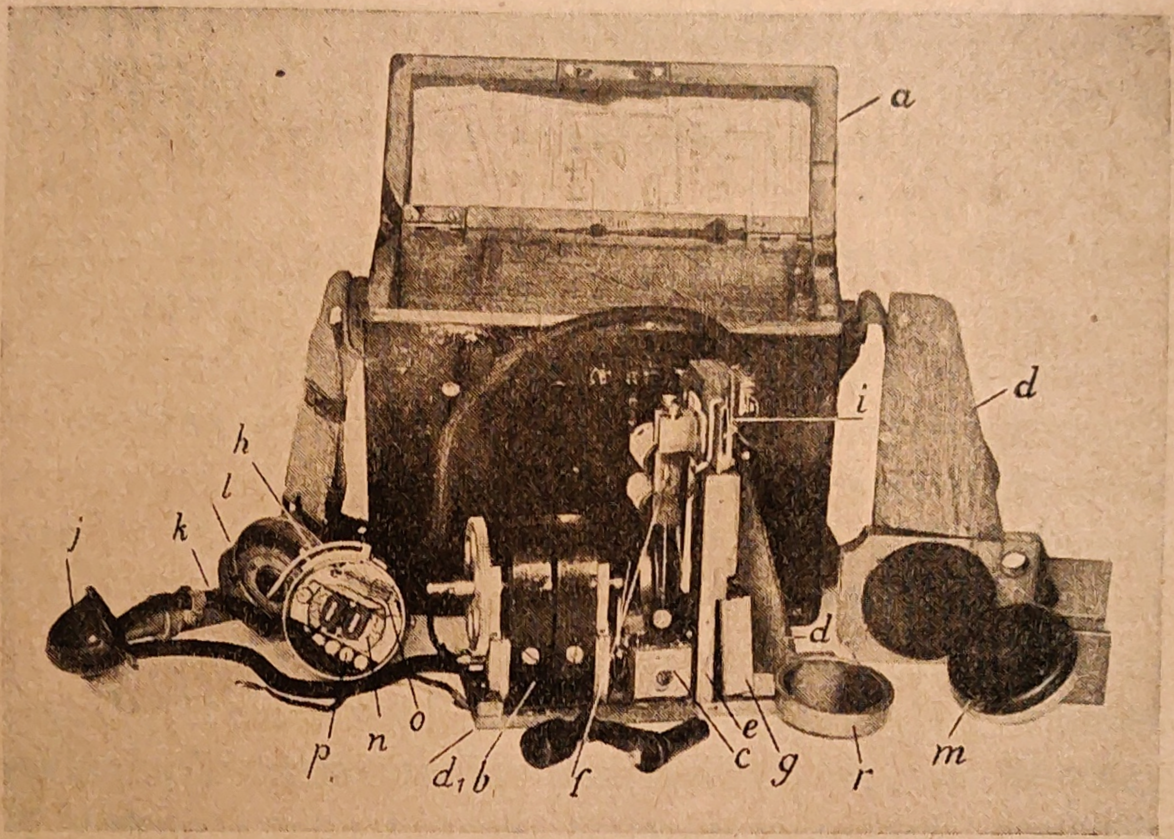
Tällainen lyhytsulkulaite on useimmissa ruotsalaisissa Ericssonin induktorikoneissa.

Ruotsalainen linjapuhelin säilytetään mustaksi lakatussa kantoremmillä varustetussa nahkakotelossa i.

Puhelimen paino koteloineen on 3,6 kg.

5. *Saksalainen linjapuhelin.*

Saksalainen linjapuhelin on sijoitettu 23×21×9 cm suuruiseen kantoremmillä varustettuun mustaksi lakattuun koivulaatikkoon a.

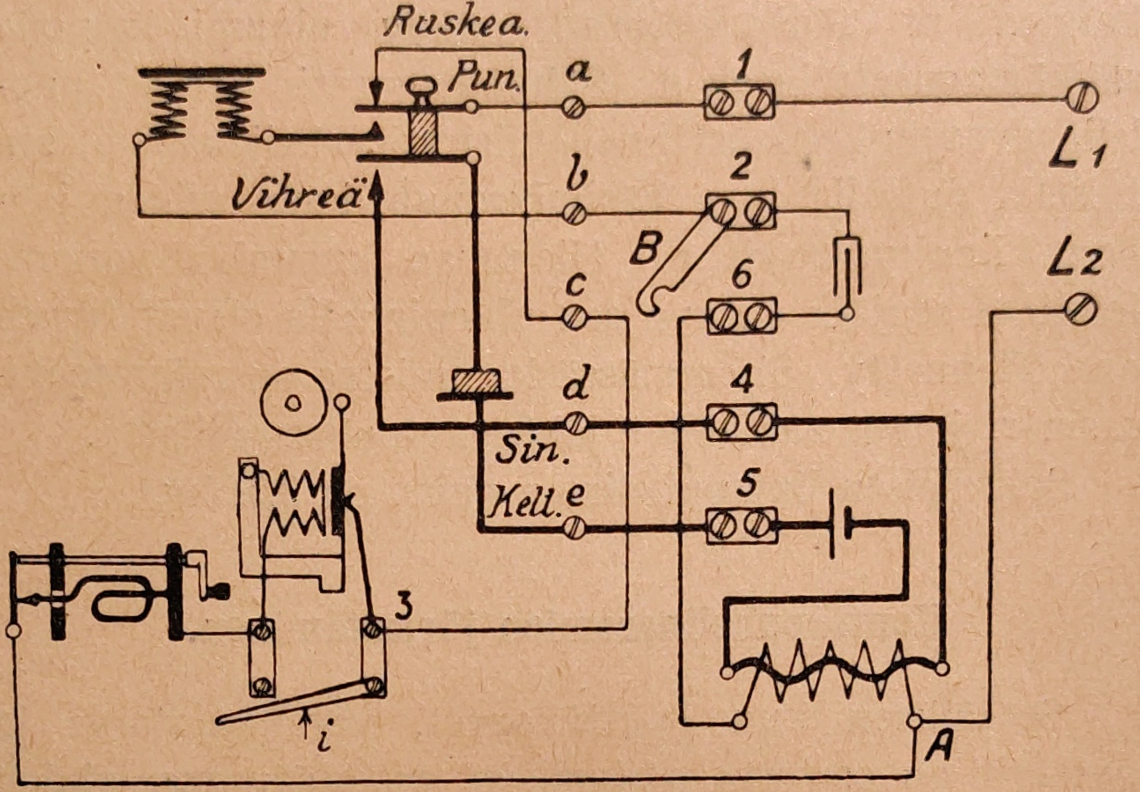


Kuva 57. Saksalainen linjapuhelin.

Kääntökannen lukko avataan painamalla kanteen kiinnitetyn nimiaakkostaulukon edessä olevaa nappia. Kannen sisäpuolella on koneen kytkinkaava, joka selviää kuvasta 58.

Kaksimagneettinen induktori b sekä primääri- ja sekundäärijohtopuola c ovat kiinniruuvatut tammiseen laattaan d_1. Kahdella sivuseinällä d (kuvassa on toinen sivuseinä irroitettu) tuettuun pystysuoraan puiseen kannattimeen e ovat soittokello sähkömagneetteineen f, kondensaattori g sekä johtojen yhdistysruuvit kiinnitetyt. Puukehys on kiinniruuvattu kahdella laatikonpohjassa näkyvällä ruuvilla.

Kytkinkaavassa on primäärinen virtapiiri, joka suljetaan painamalla kuulotorveen kiinnitettyä puhekosketinta h, piirretty paksuilla viivoilla. Sekundäärinen



Kuva 58. Saksalaisen linjapuhelimen kytkinkaava.

virta kulkee ulkojohdosta L_1 puhekoskettimen kautta kuulotorveen, kontaktiruuviin b, sieltä kontaktiruuviin 6 (joko 2:n ja kondensaattorin tai 2:n ja B:n kautta) sekä sekundäärisen puolan kautta ulkojohtoon L_2. *Oman aseman kutsuessa vasta-asemaa on soittokello kytkettävä pois siirtämällä vaihtaja i laatikon etuseinää kohden.* Soittovirta kulkee tällöin L_1:stä puhekoskettimen kautta ruuviin c, sieltä ruuviin 3 ja vaihtajan i kautta induktoriin sekä ulkojohtoon L_2. Induktorin kampiakselin päässä on lyhytsulkulaite, joka on selitetty sivulla 58. Vaihtajan B avulla voidaan lyhytsulkea kondensaattori.

Käsimikropuhelimen konstruktio on tavallisuudesta poikkeava. Puhesuppilon j ja metallisen puhetorven k kautta johdetaan ääniaallot käsimikropuhelimen kaksikammioiseen yläosaan 1. Irroitettuamme kuulotorven

kannen m äänikalvoineen näkyy ulompi kammio sähkömagneetteineen n. Sähkömagneetin toisella puolella ovat puhekoskettimen viisi kontaktijousta o, sen toisella puolella taas käsimikropuhelimen viiden johdon kiinnitysruuvit p. Ulomman kammion voimme irroittaa senjälkeen kun sen ulkopinnalla olevat ruuvit on höllennetty. Sisemmässä kammiossa on mikrofoonirasia r, johon ääniaallot johtuvat puhesuppilosta.

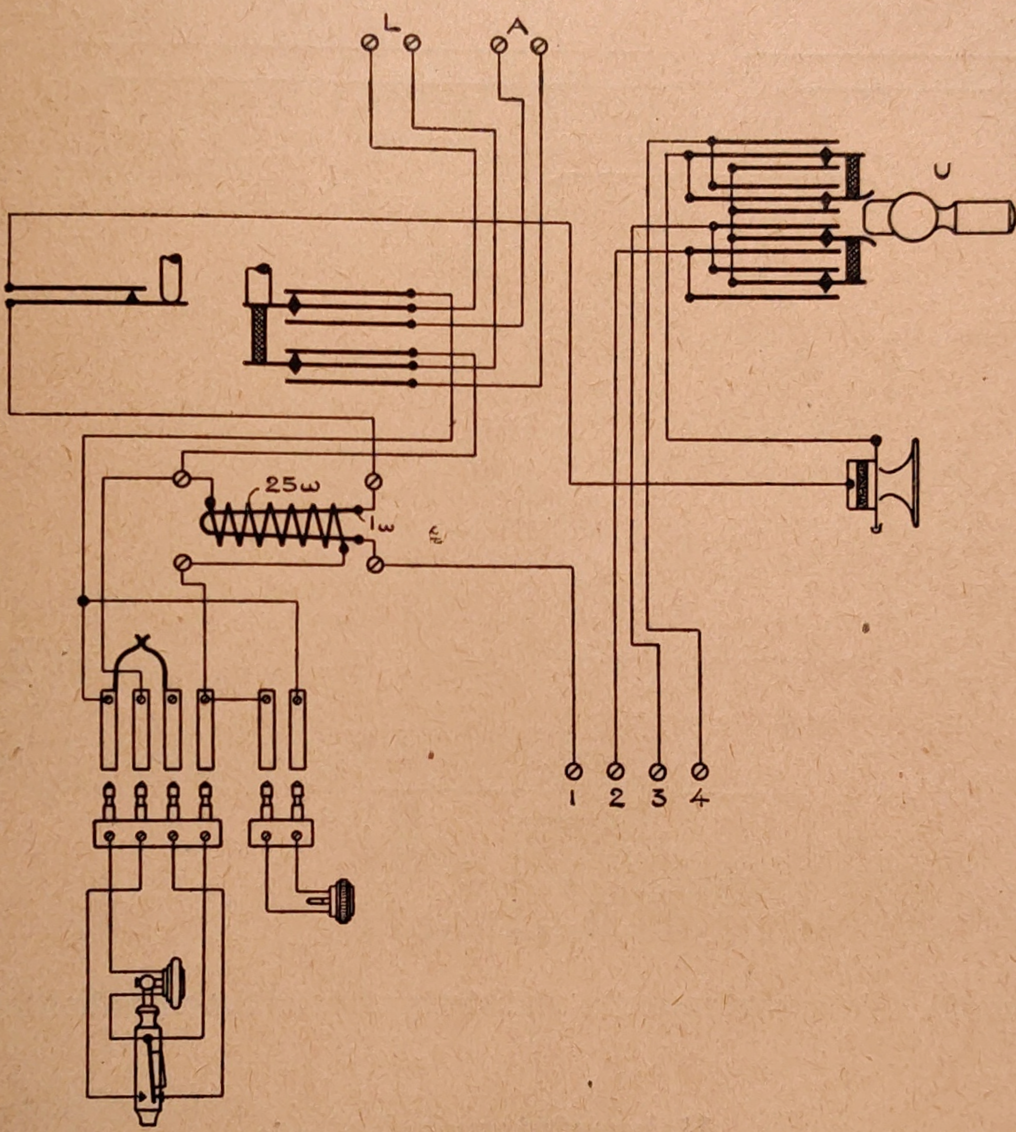
Saksalaisen linjapuhelimen paino on 3,52 kg.

Kenttäpuhelinasemien järjestäminen.

Senjälkeen kun kenttäkoneet, varakuulotorvi ja patterit on asetettu paikoilleen, pistetään maajohdon yhdistämistä varten pistin tai lapio mahdollisimman kosteaan paikkaan ja sen ympärillä oleva maa poljetaan kovaksi. Sopivia paikkoja ovat vesiojat, suoperäiset niityt, järven rannat y. m.

Jos lähellä asemaa on sopiva maajohto esim. ratakisko tai vesijohto, niin on paras käyttää sitä. Kenttäkoneen maajohto-ruuvista ähtevä johto yhdistetään senjälkeen pistimeen, ratakiskoon tai vesijohtoon. Kuta parempi maajohto on, sitä helpommin johtuu virta maahan ja sitä paremmin kuuluu puhelu. Sentähden on parasta yhdistää kaikki läheisyydessä olevat metallikappaleet maajohtoon tai pistää pari kolmepistintä maahan noin 1 m päähän toisistaan ja yhdistää ne johdolla keskenään.

Koska pistin sen kautta kulkevan virran vaikutuksesta pian ruostuu, on se, heti kun siihen on tilaisuutta, korvattava muilla metalliesineillä. Tyhjiä metallisia säilykepurkkeja voi menestyksellä käyttää pistämällä

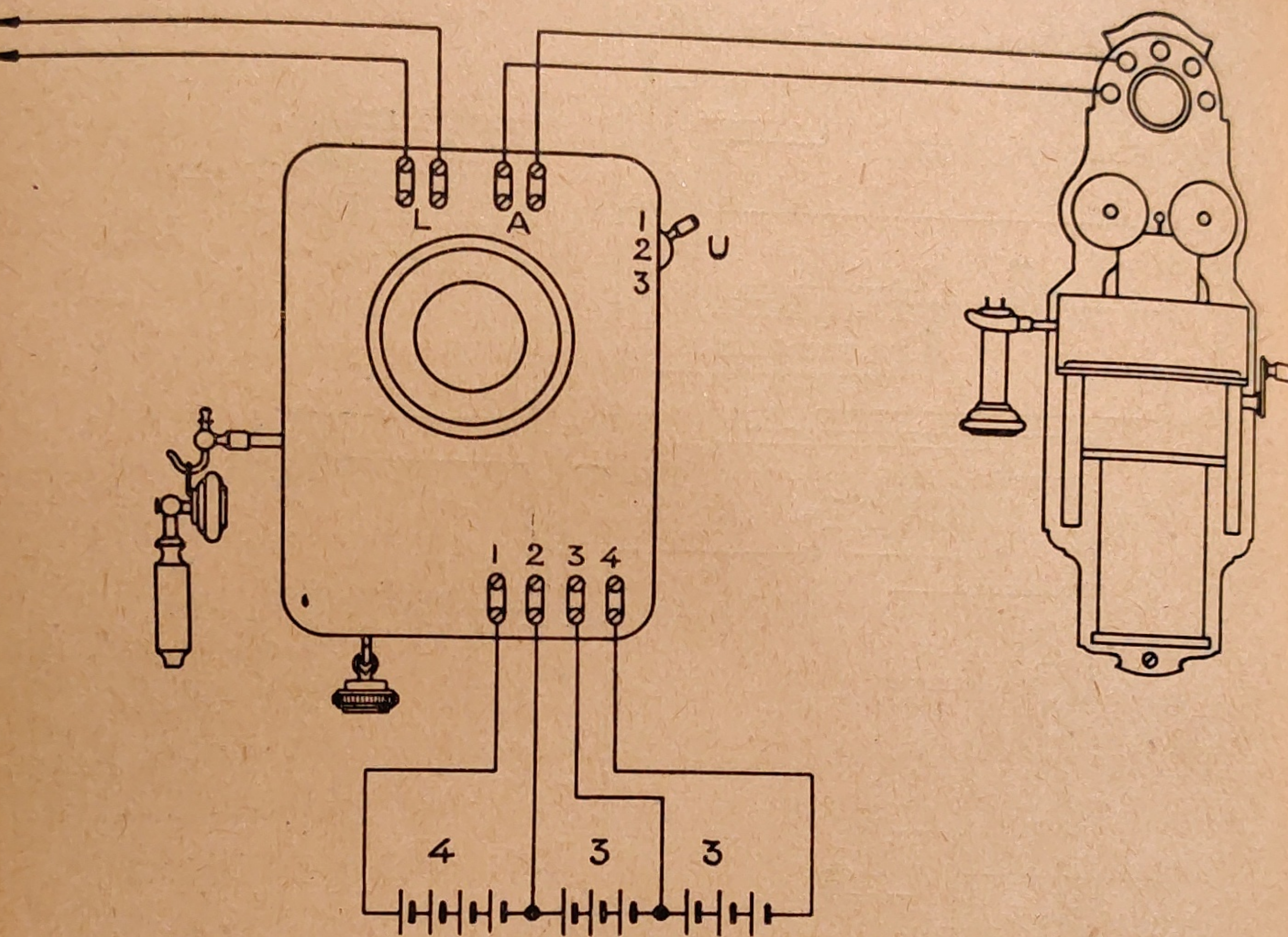


Kuva 59. Vahvavirtapuhelimen kytkinkaava.

kuhunkin noin kuusi reikää, joiden läpi johto pujotetaan ja purkit, luvultaan kymmenkunta, kaivetaan maahan, minkä jälkeen maa poljetaan kovaksi.

Kenttäkone ja patterit ovat suojeltavat kosteudelta. Tulilinjassa sijaitsevat kenttäkoneet on sentähden parasta asettaa telttakankaalle, jolla ne voidaan peittää, kun niitä ei käytetä.

Menojohdon pää, joka kiinnitetään koneen menojohtoruuviin, samaten kuin maajohdon pää, ovat ennen kiinnittämistä paljastettavat poistamalla johtoa päällystävät suojuslangat.

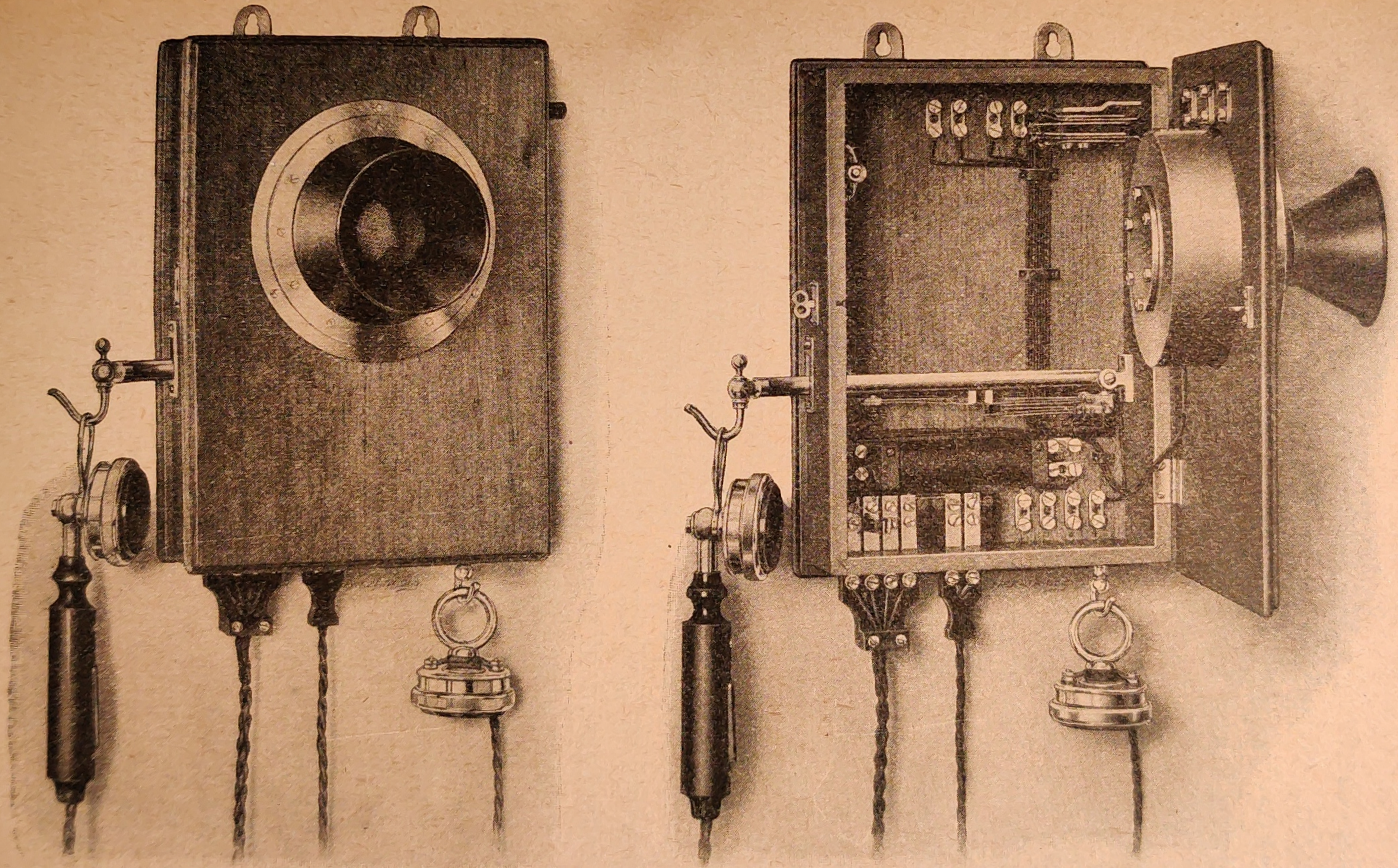


Kuva 60. Vahvavirtapuhelin yhdistettynä tavalliseen puhelimeen.

Vahvavirtapuhelin.

Tavallista mallia olevat puhelimet, joita käytetään vieläpä noin 1500 km matkoilla, eivät voi tulla kysymykseen pitemmillä matkoilla. Virtahäviöt ovat nimittäin suuret, jonkavuoksi mikrofooninvirran vahvuutta on suurennettava. Kokeet ovat kuitenkin osoittaneet, etteivät mikrofoonikapselit kestä suurennettua virranvahvuutta, vaan kuumenevat ja palavat pian käyttökelvottomiksi.

Ruotsalaisen Ericsson mallisen vahvavirtapuhelimen mikrofoonikapseli, Egnér-Holmström järjestelmää, on varustettu tehokkaalla jäähdytyslaitteella: mikrofoo-



Kuva 61. Vahvavirtapuhelin.

nissa kiertävä neste estää nim. mikrofoonin kuumenemasta. Sitäpaitsi on äänikalvo tehty aluminiumista. Vahvavirtapuhelin voidaan yhdistää tavalliseen puhelimeen kuten kuvasta 60 selviää.

Vahvavirtapuhelimen kuulotorven ollessa ripustettuna koukkuun (kts. kuvaa) on oikealla näkyvä, tavallinen puhelinkone, kytketty virtapiiriin. Tätä käytetään jos etäisyys vasta-asemaan ei ole liian suuri. Jos puhe kuuluu huonosti, asetetaan käsimikropuhelin paikoilleen ja käytetään vahvavirtapuhelinta. Vahvavirtapuhelimen kytkinkaava selviää kuvasta 59.

L:llä merkityt kaksi ruuvia (kuva 59) ovat menojohtoja varten, A:lla merkityt ovat heikkovirta (tavallisen) puhelimen johdot. Kuten kytkinkaavasta nähdään, on vahvavirtapuhelimen kuulotorvi nostettu pois koukusta, jolloin A johtojen yhteys on katkennut yhdistäen samalla ulkojohdot L vahvavirtapuhelimeen sekä sulkien mikrofoonivirran. Vahvavirtapuhelimen oikeassa seinässä on pieni vipu U, jonka avulla voidaan yhdistää eri määrät elementtejä virtapiiriin. Jos vipu on asennossa 1 (kuva 60), on 4 elementtiä yhdistetty virtapiiriin, keskimmäisessä asennossa (asento 2) on 7 elementtiä yhdistetty ja asennossa 3 on 10 elementtiä yhdistetty. Tavallisissa oloissa pidetään vipu keskimmäisessä (2) asennossa. Ainoastaan jos puhelu kuuluu hyvin epäselvästi, kytketään vipu asentoon 3. Tarpeen vaatiessa voidaan myös käyttää muita yksikköjä kuin yllämainitut 4,7 ja 10 elementtiä; kuitenkaan ei saa käyttää enempää kuin 12 elementtiä, joista kukin 1,5 volttia.

Puhelimen rakenne selviää täydellisesti kuvasta 61. Puhelinta käytettäessä on otettava huomioon seuraavat seikat:

1) *Kädensijassa olevaa puhekosketinta painetaan kuultaessa, ei puhuttaessa.* Puhekoskettimen ollessa alaspainettuna on puhelin kytketty ulkolinjaan, kun taas induktiopuolan sekundäärinen kierros on lyhytsulussa. Koskettimen ollessa lepoasennossa on sekundäärinen kierros kytketty ulkojohtoon, kuulotorvi taas lyhytsulussa.

Tätä sääntöä on tarkoin noudatettava, sillä muussa tapauksessa kulkee voimakas mikrofoonivirta oman kuulotorven kautta aiheuttaen häiritsevää ääntä.

2) Jos halutaan käyttää ainoastaan kuulotorven kanssa rinnan kytkettyä varakuulotorvea, on kuulotorvi ensin nostettava pois koukustaan.

3) Jotta mikrofooni toimisi hyvin, on katsottava, että mikrofoonikalvo on hyvässä vireesä. Sen viritys tapahtuu kiristämällä vuoronperään useampia kertoja mikrofoonin etusivulla näkyviä ruuveja.

4) Suurinta virranvoimakkuutta käytettäessä (asento 3) on huomattava, ettei virta saa kulkea yhtäjaksoisesti kauan aikaa mikrofoonin kautta, ellei samalla puhuta mikrofooniin.

5) puhelinta käytettäessä pitkillä matkoilla, jota tarkoitusta varten se on rakennettu, on puhuttava kovalla äänellä ja selvästi.

6) Vahvavirtapuhelin kytketään ulkolinjaan nostamalla koukusta kuulotorvi, ja saa puhelinta ruveta käyttämään vasta silloin kun keskuksesta on ilmoitettu että kaukopuhelu voi alkaa.

LUKU II.

Puhelinkalusto.

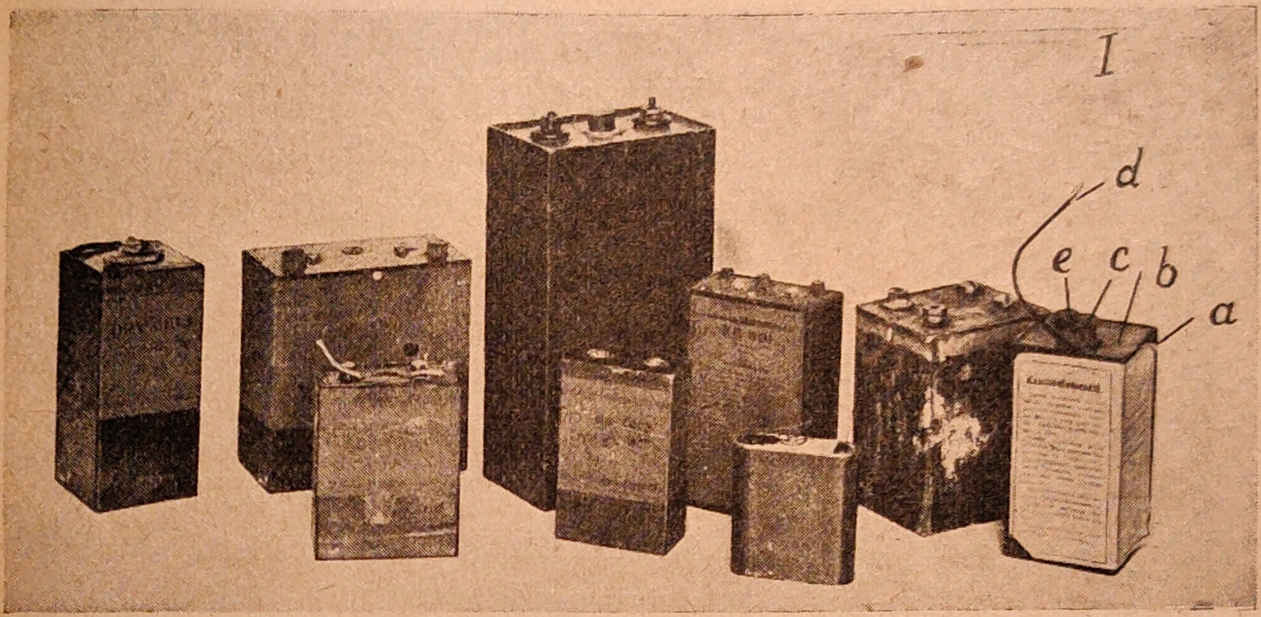
A. Kenttäelementit.

Elementtejä käytetään synnyttämään koneeseen tarvittava virta. Elementtivirtaa ei käytetä ulkojohdossa, vaan kiertää se ainoastaan koneessa (primäärinen virta) synnyttäen induktion kautta uuden virran (sekundäärinen virta), joka puolestaan kulkee vasta-asemalle.

Kaikissa kenttäelementeissä syntyy virta elementissä tapahtuvan kemiallisen reaktion, sinkin palamisen kautta. Tästä selviää, että elementit jatkuvasti kuluvat niistä virtaa otettaessa ja ovat lopuksi korvattavat uusilla. *Elementit ovat verrattavissa hiileen, jonka palamisen kautta saadaan koneen käyttöön tarvittava voima.*

1. *Kenttäelementti.*

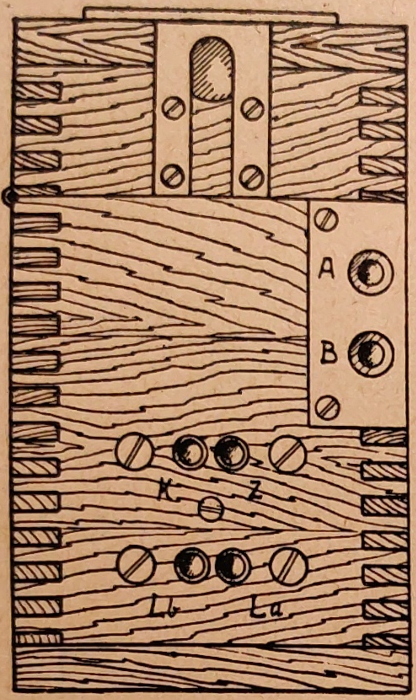
(Kuva 62, I) 5,5×5,5×11 cm suuruisessa, mustasta pahvista valmistetussa kannettomassa kotelossa a on 9,5 cm korkuinen pohjalla varustettu sinkkilevystä tehty silinteri läpimitaltaan 5 cm. Silinterin ja pahvikotelon väliin jäävä tila on täytetty sahajauholla ja



Kuva 62. Kenttäelementtejä.

kotelon yläpää on suljettu noin 1 cm paksuisella mustalla eristyskerroksella b. Sinkkisilinterissä on hiilijauhoja ja ruskokivimurusia sisältävä pussi, johon on pistetty noin 5 cm pituinen ja 1 cm vahvuinen hiilipuikko. Hiilipuikko lävistää sinkkisilinteriä peittävän pahvikannen sekä kotelon yläpäässä olevan eristysmassan päättyen messinkiseen puristusruuviin c, joka on elementin + napa. Elementin — navan muodostaa 12 cm pituinen sinkkisilinteriin kiinnitetty johtolangan pätkä d, joka sekin kulkee eristysmassan läpi. Hiilipussin ja sinkkisilinterin väliin jäävä tila on täytetty sahajauhoilla ja helposti liukenevilla suoloilla, jotka veteen liuettua muodostavat sähkövirran aikaansaamiseksi tarvittavan nesteen, elektrolyytin.

Kannessa näkyvistä rei'istä, on suurempi, korkilla suljettu reikä e elementin täyttämistä varten vedellä, pienempi reikä taas on elementissä tapahtuvan kemiallisen reaktion johdosta syntyvän kaasun poistoreikä.



Kuva 63. Saksalainen elementtilaatikko.

Ennen elementin käyttämistä poistetaan korkki elementin täyttämisreiästä, minkä jälkeen elementti täytetään vedellä. Yllämainitut suolat liukenevat tällöin veteen muodostaen elektrolyytin. Jonkun ajan kuluttua lisätään vettä vielä kerran, minkä jälkeen elementin tulee seistä pystysuorassa asennossa muutamia tunteja ennen käyttöä.

Elementit ovat säilytettävät kuivassa paikassa täyttämisreiät korkeilla suljettuina.

Elementin paino on 0,45 kg.

2. *Ruotsalaiset kenttäelementit.*

Kuvassa 62 näkyvien ruotsalaisten elementtien mitat selviävät seuraavalla sivulla olevasta taulukosta.

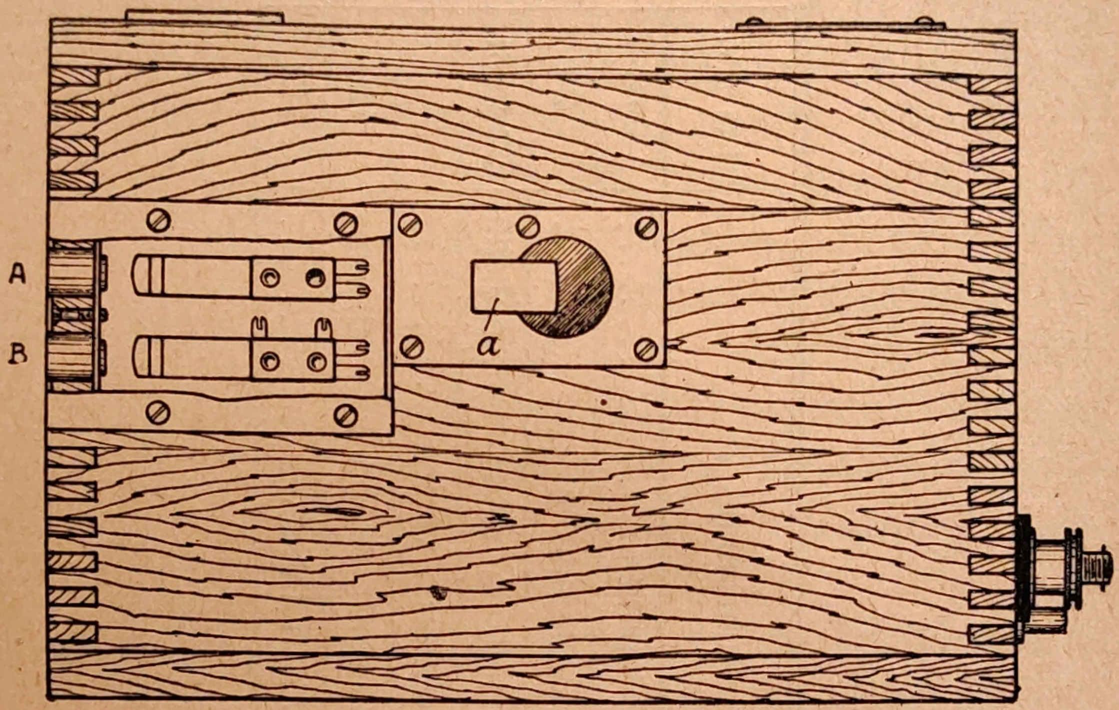
3. *Saksalainen elementtilaatikko.*

Saksalainen elementtilaatikko, joka kuuluu saksalaiseen kenttävärähdinpuhelimeen, on sisältä patjoitetulla kääntökannella varustettu, 21,5 cm pitkä, 8,5 cm leveä ja 15 cm korkea puulaatikko. Sen kytkinkaavan osoittaa kuva 66. Lukkoa avattaessa on lukkolaitteen läppä a (kuva 64), laatikon pituussivulla, käännettävä vasemmalle.

Laatikossa on kolme sarjaan kytkettyä kenttäelementtiä. Sarjaan kytkeminen tarkoittaa, että jokaisen

Ruotsalaisten elementtien mitat.

Laji	Voltti	Mitat m/m	Paino kg.	Puhelinlaji	kts siv.
RK 150	1,5	98 × 70 × 37	0,40	Ruotsalainen linjapuhelin	68
RK 170	3,0	100 × 60 × 30	0,28	Ratsuväen värähdinpuhelin	24
RK 190	1,5	140 × 55 × 55	0,68	Ruots. vär. & ind. ja ruots. ind. puhelin	52 ja 61
RK 240	1,5	190 × 90 × 45	1,25	Seinäpuh. ja keskuksia varten	
RK 301	4,5	120 × 75 × 40	0,6	Ruotsalainen värähd. & ind. kenttäkeskus	120
RK 304	3,0	115 × 110 × 55	1,0	Ruotsalainen värähdinkeskus	112



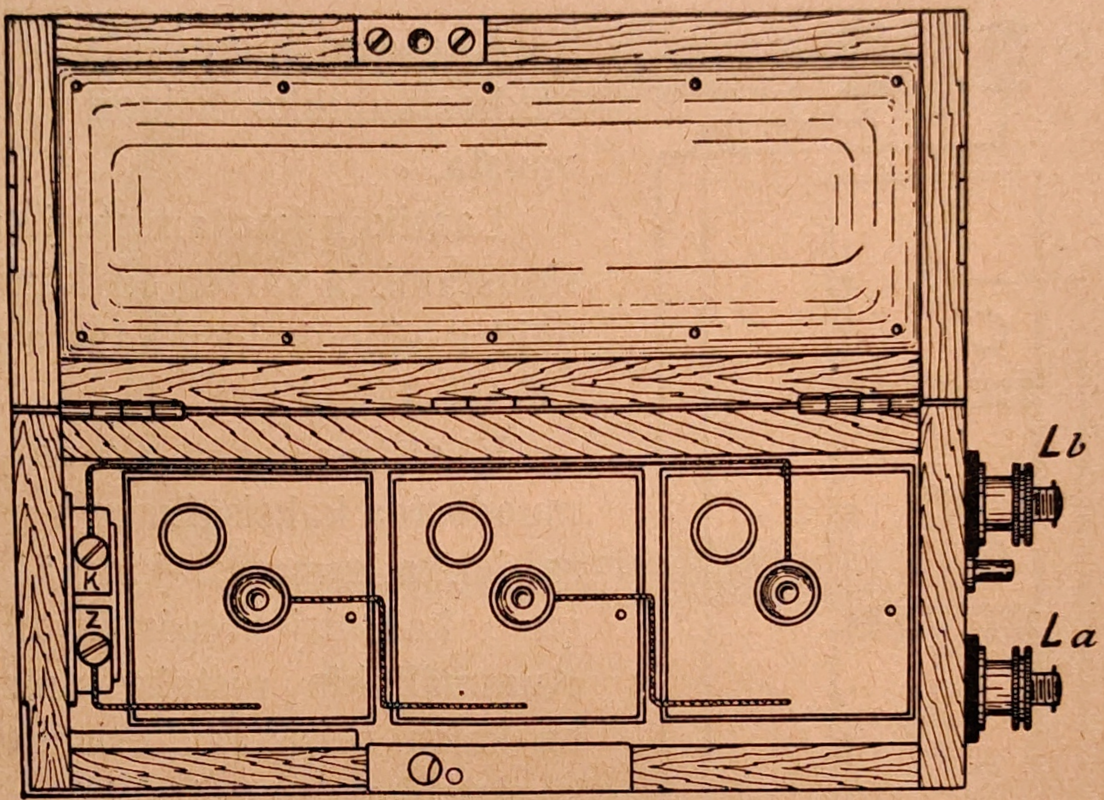
Kuva 64. Saksalainen elementtilaatikko. (Sivulta katsottuna.)

elementin sinkkinapa on johdolla yhdistetty seuraavan elementin hiilinapaan, joten lopuksi hiilinavan ruuvi ja sinkkinavan ruuvi jäävät vapaiksi. Vapaa hiilinapa yhdistetään johdolla laatikossa olevaan k:lla merkittyyn puristusruuviin, sinkki taas yhdistetään z:lla merkittyyn puristusruuviin (kuva 65).

Elementtejä yhteenkytkettäessä ei saa katkaista sinkkinavan johtoja, vaan niiden päät yhdistetään seuraavaan elementtiin, ja jos johto on liian pitkä, pistetään se elementtien väliin.

Elementtilaatikkoa käytettäessä ja siirrettäessä on se pidettävä pystysuorassa asennossa eikä vinosti, jottei mahdollisesti ulosjuokseva tahmea täyteaine pääse vahingoittamaan elementtilaatikon metalliosia ja kannen patjaa.

Puristusruuvit elementtilaatikon kapeassa takaseinässä ovat johdon kiinnittämistä varten, La menojohtoa

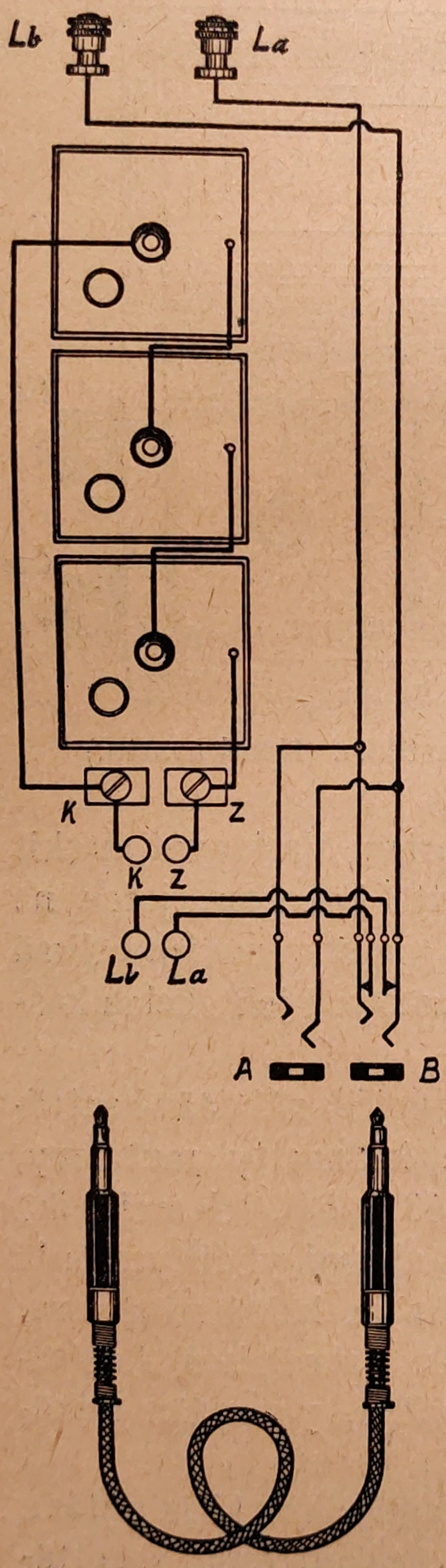


Kuva 65. Saksalainen elementtilaatikko. (Kansi avattu.)

ja Lb tulojohtoa (maajohtoa) varten. Vastaavat merkit ovat myös sekä yhdistäjässä että kannessa, joten ne näkyvät myös ulkoa. Molempien puristusruuvien välissä on nasta, joka estää La:han ripustettua johtokelaa koskettamasta ruuvia Lb.

Laatikon sivuseinän oikealla puolella nähdään kenttäharmaaksi maalattu, etusivulle käännetty rautalevy, jossa on kaksi reikää (kts. kuv. 63 ja 64). Ylempi reikä on välityssäppiä (kts. siv. 86), alempi yhdistyssäppiä (kts. siv. 86) varten. Näiden alla on kaksi reikäparia. Alempaan reikäpariin asetetaan saksalaisen kenttävärähdinpuhelimen johtopistokytkin, ylempään reikäpariin patteripistokytkin.

Laatikon kannen valkoiseen laattaan on kirjoitettava mihin laatikosta lähtevä johto kulkee, esim. »kenttävartio N:o 1».



Kuva 66. Saksalaisen elementtilaatikon kytkinkaava.

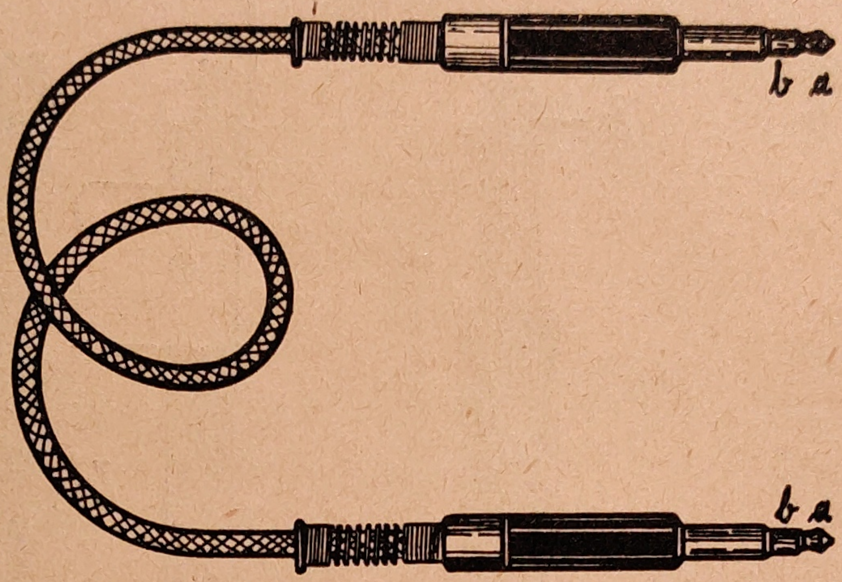
Kanteen kiinnitetty nimiaakkostaulukko helpoittaa tavausta.

Laatikon kantamista ja sen ripustamista varten on kannen päiden silmukoiden kautta pujotettu hihna.

Yhdistysnuoran (kuva 67) muodostaa kaksisäikeinen nuora, jonka kummassakin päässä on kaksoisjohtopistokytkin. Kummallakin pistokytkimellä on kaksi toisistaan eristettyä kontaktikohtaa (a ja b kuva 67 ja 68). Toisen kontaktikohdan muodostaa kärki a, toisen taas edellisestä eristetty rengaspinta b (kuva 67). Pistokytkimen kaula on eristetty a:sta ja b:stä, kuten kuvasta 68 selviää.

Pistokytkimen takapäässä sijaitsee teräslankakierukasta tehty lankasuojus (kuva 67), joka estää langan taittumista pistokytkimen ja langan liitoskohdassa.

Ylemmän välityssäpin A (kuva 64) muodostaa kaksi säppijousta, jotka ovat yhteydessä La:n ja Lb:n kanssa. Alemman säpin B:n molemmat ulommat jouset ovat kyt-



Kuva 67. Yhdistysnuora.

ketyt samalla tavalla, jotavastoin molemmat sisemmät, jotka koskettavat ulompia, ovat yhdistetyt puhelimeen.

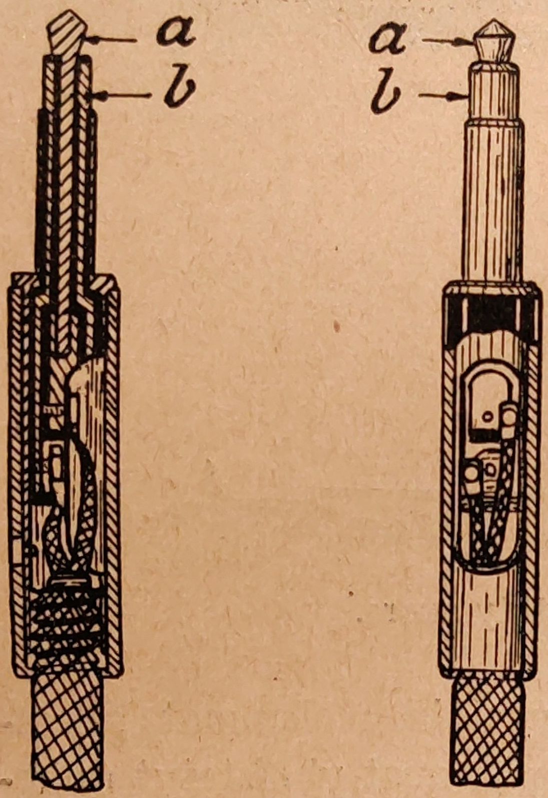
B. Saksalainen elementtimittari.

Elementtimittaria käytetään yksityisen elementin jännityksen ja sisäisen vastuksen mittaamiseen (saks. elementtilaatikkoa kokonaisuudessaan ei saa yhdistää elementtimittariin).

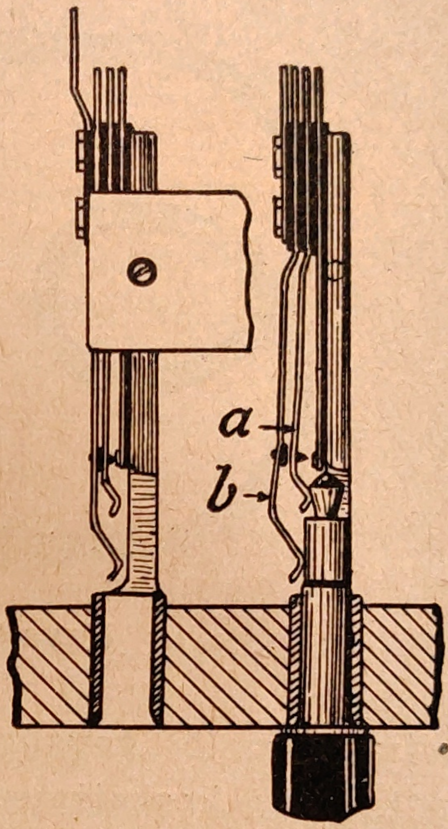
Elementtimittari on ulkoa taskukellon näköinen (kuva 70).

Elementtiä mitattaessa asetetaan mittarin alapäässä oleva kärki (a) mitattavan elementin hiilinavalle, pistokytkimen kärki b taas sinkkinavalle tai useampia yhteen kytkettyjä mitattaessa seuraavan elementin hiilinavalle. Mittari osoittaa tällöin jännityksen volteissa.

Koska patterivirran virtapiirin vastus puhelinkoneissa on pieni, on otettava huomioon elementin sisäi-



Kuva 68. Pistokytkimen läpileikkaus.



Kuva 69. Pistokytkimen ja kontaktien välinen yhteys.

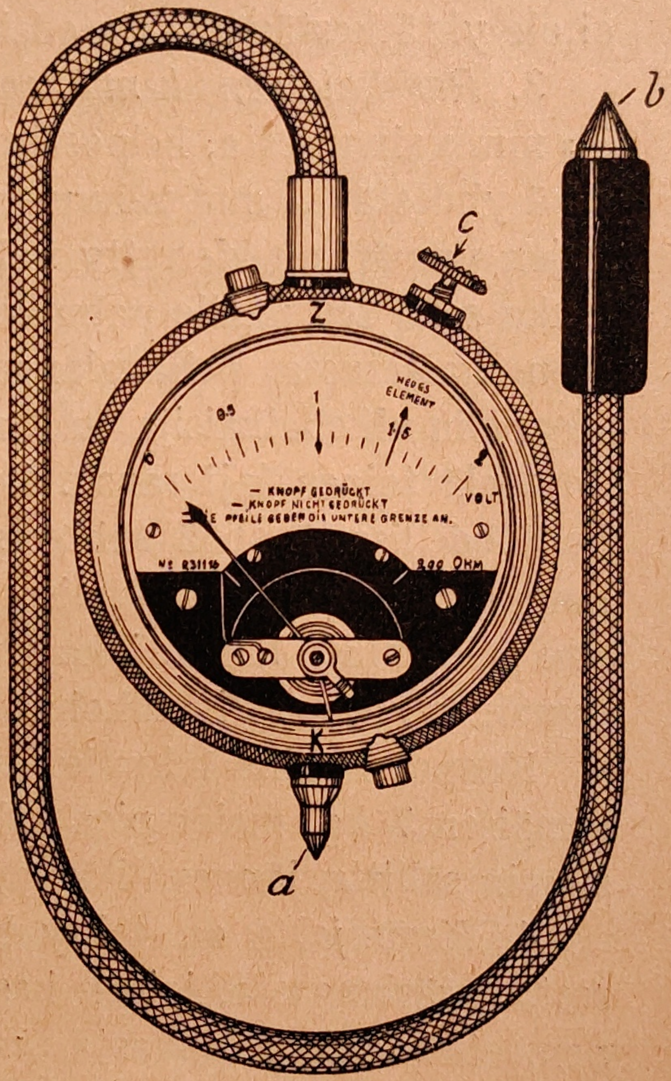
nen vastus. Elementtimittari on sentähden siten rakennettu, että sillä voidaan mitata, paitsi elementtien jännitystä, nappia c painamalla myöskin puhumiseen ja värähtämiseen käytetyn virran aikaansaama jännityksen lasku. Jos mittarin viisari tällöin siirtyy taulussa olevan punaisen viivan vasemmalle puolelle, on patteri käyttökelvoton ja siis korvattava uudella.

Heti kun nappia on painettu, on katsottava mitä viisari osoittaa, sillä mittarin pieni vastus, napin ollessa alaspainettuna, aikaansaa helposti elementissä polarisatio-ilmiöitä, joiden vaikutuksesta viisari edelleen jatkaa laskemistaan.

Mittari säilytetään nahkakotelossa. Mittarin paino on 0,2 kg, kotelon 0,2 kg, yhteensä 0,4 kg

C. Kenttäkaapelit ja johdot.

1. *Venäläinen kenttäkaapeli* on tehty 7:stä 0,3 mm vahvuisesta kuparilangasta. Lankoja ympäröi kumieristys, jonka ympäri on palmikoitu vedenpitävään liuokseen kastetuista hamppulangoista tehty suojuspunos. Kaapelin halkaisija on 2,5 mm ja paino 1 km kohti 7,77 kg. Sallittu jännitys on 22 kg ja suurin sallittu jänneväli 80 m.



Kuva 70. Saksalainen elementtimittari

2. *Saksalainen kenttäkaapeli* on tehty 7:stä 0,3 mm vahvuisesta teräslangasta, joiden keskellä on 0,4 mm vahvuinen kuparilanka. Teräslangat antavat kaapelille tarvittavan vetolujuuden, kuparilanka taas parantaa sen johtokykyä. Lankoja ympäröi kumieristys, jonka ympäri on palmikoitu vedenpitävään liuokseen kastetuista hamppulangoista tehty suojuspunos. Kaapelin ulkohalkaisija on 2,5 mm ja paino 1 km kohti 16 kg. Sallittu jännitys on 30 ja suurin sallittu jänneväli 80 m. Saksalaisessa sodanaikana valmistetussa

kenttäkaapelissa on eristysaine kumin vastiketta ja suojuspunos on tehty paperilangoista. Tämä kaapeli ei ole yhtä kestävää kuin edellinen.

3. *Ranskalainen kenttäkaapeli* on tehty kahdesta 0,3 mm vahvuisesta, helposti taipuvasta metallilangasta sekä yhdestä 0,4 mm vahvuisesta kuparilangasta. Lankojen ympäri on kierretty vahattu pellavainen eristyslanka sekä sen päälle palmikoitu vedenpitävään liuokseen kastetusta pellavalangasta tehty suojuspunos. Kaapelin ulkohalkaisija on 2 mm. Paitsi yllämainittua on vielä toinen laji ransk. kenttäkaapelia, joka poikkeaa edellisestä siinä suhteessa, että vahatun eristyslangan päälle on vastakkaiseen suuntaan kierretty toinen pellavainen lanka, joka muodostaa kaapelin suojuspunoksen. Kaapelin ulkohalkaisija on 1,8 mm.

Kaapelin paino 1 km kohti on: edellisen 6,6 kg, jälkimäisen 7 kg, molempien sallittu jännitys on 9 kg ja suurin sallittu jänneväli 50 m.

4. *Kenttäjohto* on tehty kuudesta 0,2 mm vahvuisesta teräslangasta, joiden keskellä on 0,3 mm vahvuinen, helposti taipuvasta metallisekotuksesta tehty lanka. Lankoja ympäröi vahattu paperieristys, jonka ympäri on kierretty tervatuista pellavalangoista tehty suojuspunos. Johdon ulkohalkaisija on 1 mm ja paino 1 km kohti 3,25 kg. Sallittu jännitys on 11 kg ja suurin sallittu jänneväli 60 m.

Johtoja yhdistettäessä poistetaan johtoa ympäröivä eristys muutamalta senttimetriltä, jättämällä kuitenkin, johdon päästä lukien, noin 1 cm pituinen pätkä entiselleen, minkä jälkeen johdot yhdistetään solmulla. Ellei voida välttää liitekohdan kosketukseen joutumista joko maan tai jonkun tukipylvään kanssa, on liitekohta eristettävä eristysnauhalla.

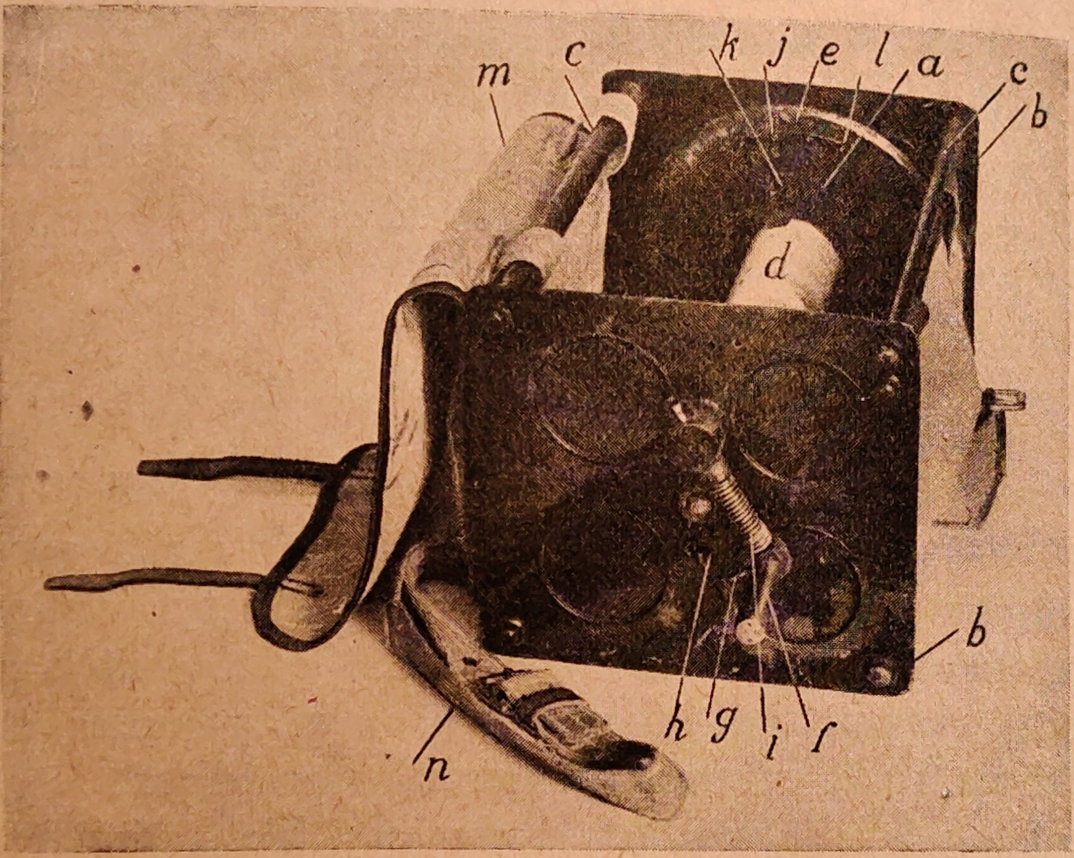
D. Kaapelikelat.

Kenttäkaapelilinjoja rakennettaessa kuljetetaan kaapeli selässä kannettavissa kaapelikeloissa.

1. *Venäläinen kaapelikela.*

Kela a (kuva 71) on molemmista päistään sijoitettu 21,5×23 cm suuruisiin, 2 mm vahvuisiin rautalevystä tehtyihin sivuseiniin b, jotka ovat yhdistetyt toisiinsa siderautojen c avulla. Kelan akseli d, läpimitaltaan noin 5,5 cm, pituudeltaan 28 cm, on tehty puusta, sen sivuseinät e taas 2 mm vahvuisesta rautalevystä. Pyörivän liikkeensä saa kela hammaspyörien välityksellä kampea f kiertämällä. Hammaspyörävälitys on 1:2 t. s. kun kampi on tehnyt yhden kierroksen on kela tehnyt kaksi. Kampi f, joka kuvassa on kiertoasennossa, on varustettu lukkolaitteella g ja lukitaan kela seuraavasti: kampea kierretään siksi kunnes g tulee reiän h kohdalle, minkä jälkeen kampea painetaan ylöspäin, jolloin jousi i painuu kokoon. Senjälkeen kierretään kammen kädensijaa sivuseinää kohti, jolloin nasta g osuu reikään h ja nasta g painuu jousivoiman vaikutuksesta reiän h pystysuoraan uurteeseen.

Kelan a toisessa sivuseinässä e nähdään kaapelin pään kiinnitystä varten pidin j sekä sivuseinässä oleva uurre k. Sitäpaitsi on sivuseinässä e, lähellä sen keskipistettä noin 1 cm pituinen akselin d suuntainen nasta. Kun kaapelia ruvetaan kelaamaan, asetetaan sen toinen pää pitimessä j olevan korvan l sekä pitimen j ja uurteen k muodostaman reiän kautta nastan ympäri,

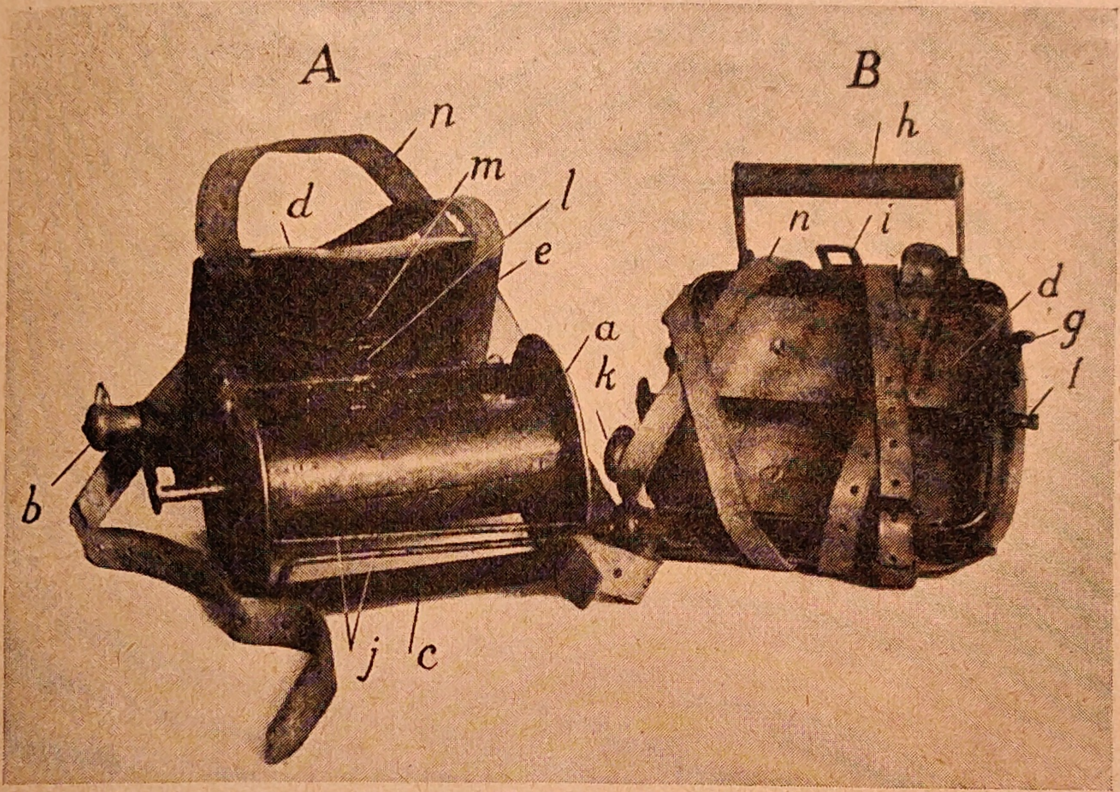


Kuva 71. Venäläinen kaapelikela.

minkä jälkeen kampea ruvetaan kiertämään, jolloin kaapeli kelaantuu akselin d ympäri.

Jos kenttälinjoja rakennettaessa tahdotaan päästä yhteyteen lähtöaseman kanssa, ei tällöin tarvitse katkaista kaapelia, vaan yhdistetään puhelin pidikkeessä j olevaan johdon päähän. Kaapelikelaan kuuluu sitäpaitsi kankainen, nahalla reunustettu peite, joka on varustettu selkäkantoremmillä n. Venäläiseen selkäkaapelikelaan sopii seuraavat määrät kenttäkaapelia:

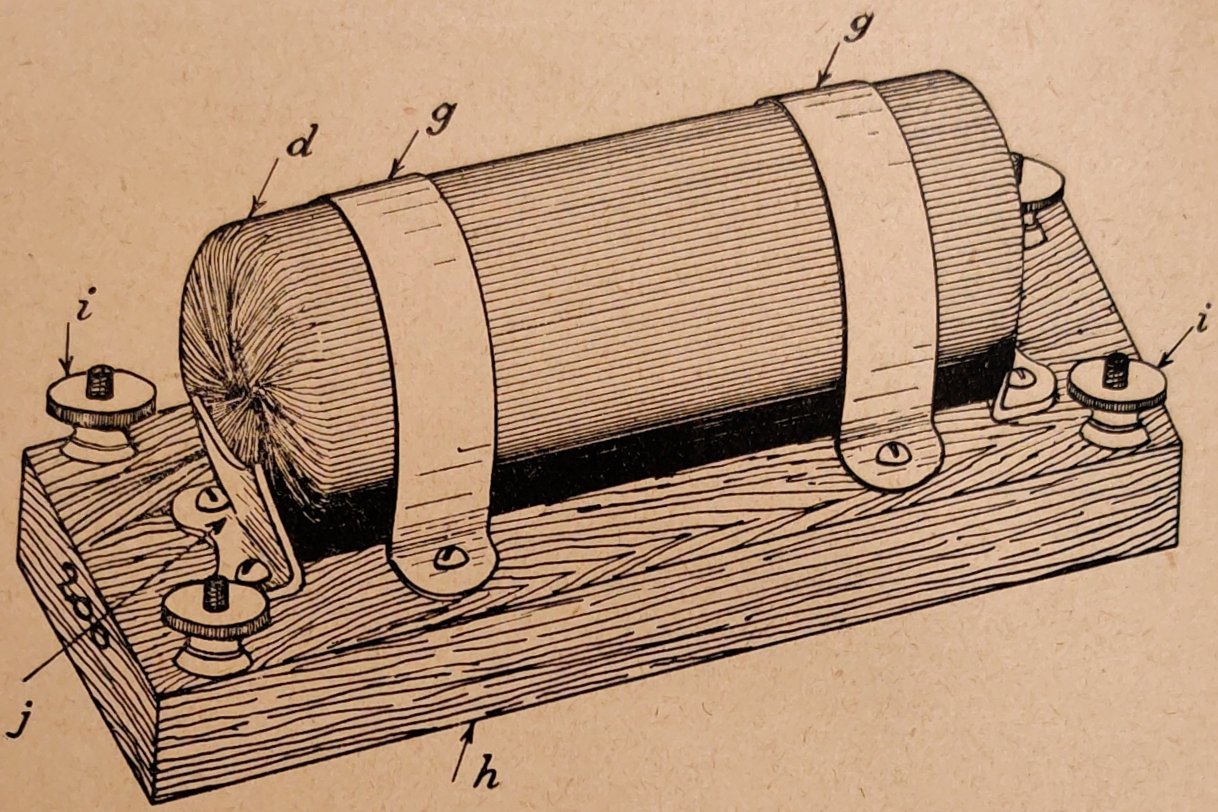
		Paino (kaapeli + kela)
Venäläistä kenttäkaapelia	500 m	12 kg
Saksalaista »	600 »	13,9 »
Ranskalaista »	1400 »	13,2 »
Kaapelikelan paino on tyhjänä		5,2 »



Kuva 72. Ranskalainen kaapelikela.

2. *Ranskalaisen kaapelikelan* (kuva 72) muodostaa kela a, kampi b, kehys c ja nahkaisella pehmikkeellä d varustettu selkälaatta e.

Kelan a mustaksi lakatusta rautapellistä tehdyt sivuseinät, joiden läpimitta on 16,5 cm, ovat kiinnitetyt onttoon rautalevystä tehtyyn kela-akseliin, jonka läpimitta on 7 cm ja pituus 20 cm. Kela-akselin navan jatkeessa on uurre kampiakselin lukkonastaa varten. Kampiakselin toisessa päässä oleva uurre f lukitsee lukkolaitteen g avulla kelan läpipistetyn kampiakselin, jotta se varmasti pysyisi kehyksessä olevissa, akselia varten tehdyissä syvennyksissä, eikä pääsisi liikkumaan pituussuunnassaan. Kädensijalla h varustettu 18×23 cm suuruinen kehys c on tehty vanneraudasta. Kiinnittimen i avulla yhdistetään kehys selkälaattaan e.



Kuva 73. Ruotsalainen nelinapainen transformaattori.

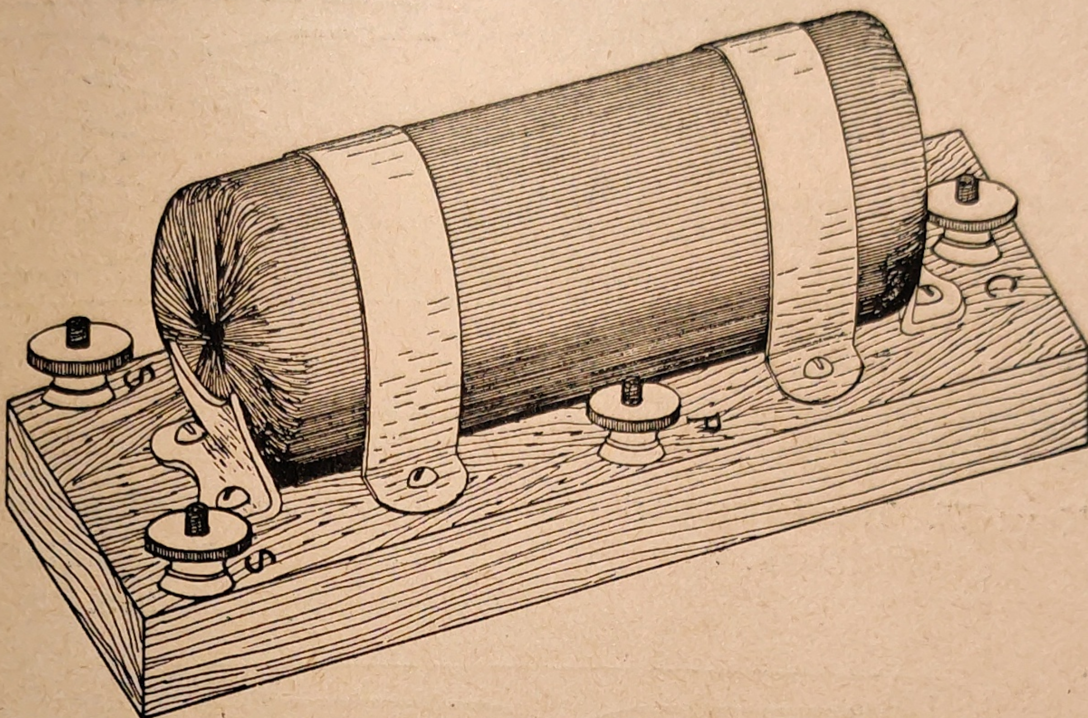
Kehyksen etuosassa on kaksi kaapelijohdatinta j. Kehyksen toisella sivulla on sitäpaitsi kädensija k.

2 mm vahvuisesta rautalevystä tehdyssä selkälaatassa on kaksi koukkua l, joiden avulla kehys c kiinnitetään. Säppi m painaa kiinnitintä i pitäen kehyksen c keloineen paikoillaan. Selkälaatan toisella puolella on nahasta tehty täytetty pehmike d.

Linjoja rakennettaessa kannetaan kaapelikelaa selässä selkälaatassa olevien kantoremmien n avulla. Kun johtoa ruvetaan kerimään, ripustetaan kaapelikela rinnalle, vasemmalla kädellä tartutaan kädensijaan k, oikealla kierretään kampea b.

Kuvassa 72 nähdään kaapelikela sekä käyttövalmiina (A), että kokoonpantuna (B).

Ranskalaiseen kaapelikelaan sopii seuraavat määrät kaapelia:



Kuva 74. Ruotsalainen viisinapainen transformaattori.

		Paino (kaapeli + kela)
Venäläistä kenttäkaapelia	320 m	5,2 kg
Saksalaista »	380 »	6,4 »
Ranskalaista »	500 »	4,2 »

Ranskalaisen kaapelikelan paino tyhjänä on 0,9 kg.

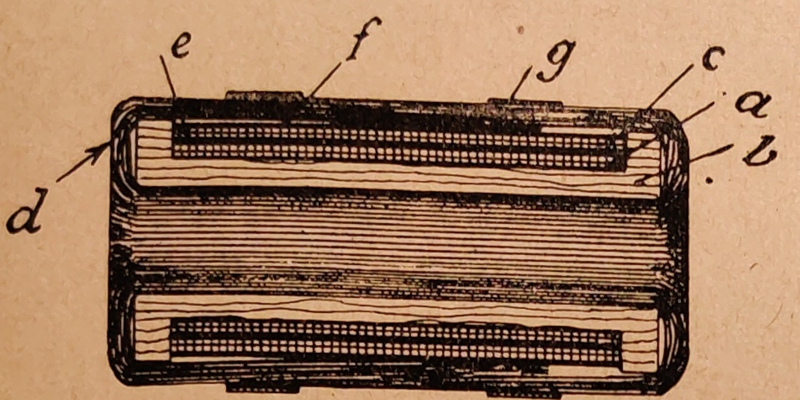
E. Transformaattorit.

1. *Ruotsalainen transformaattori.*

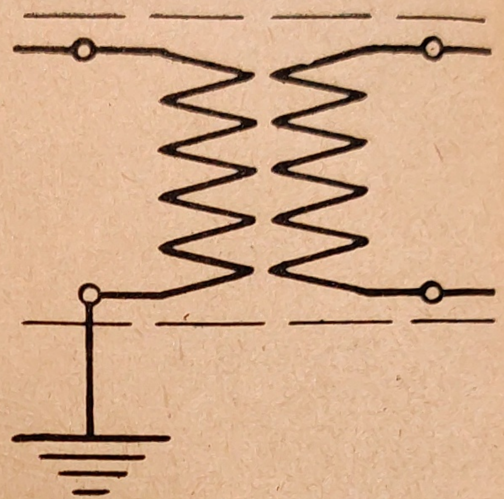
Transformaattorin muodostaa: sydän, primäärinen puola ja sekundäärinen puola.

Kuvassa 73 nähdään ruotsalainen nelinapainen transformaattori, kuvassa 74 viisinapainen.

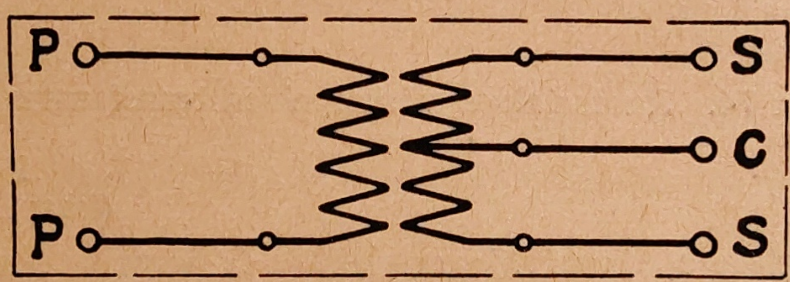
Primääripuola a (kuva 75) on puolattu puiselle puolalle b, jonka läpimitta on noin 3 cm ja pituus noin 8,5 cm. Sekundääripuola c on puolattu primääripuolan



Kuva 75. Transformaattorin läpileikkaus.



Kuva 76. Nelinapaisen ruots. transformaattorin kytkinkaava.

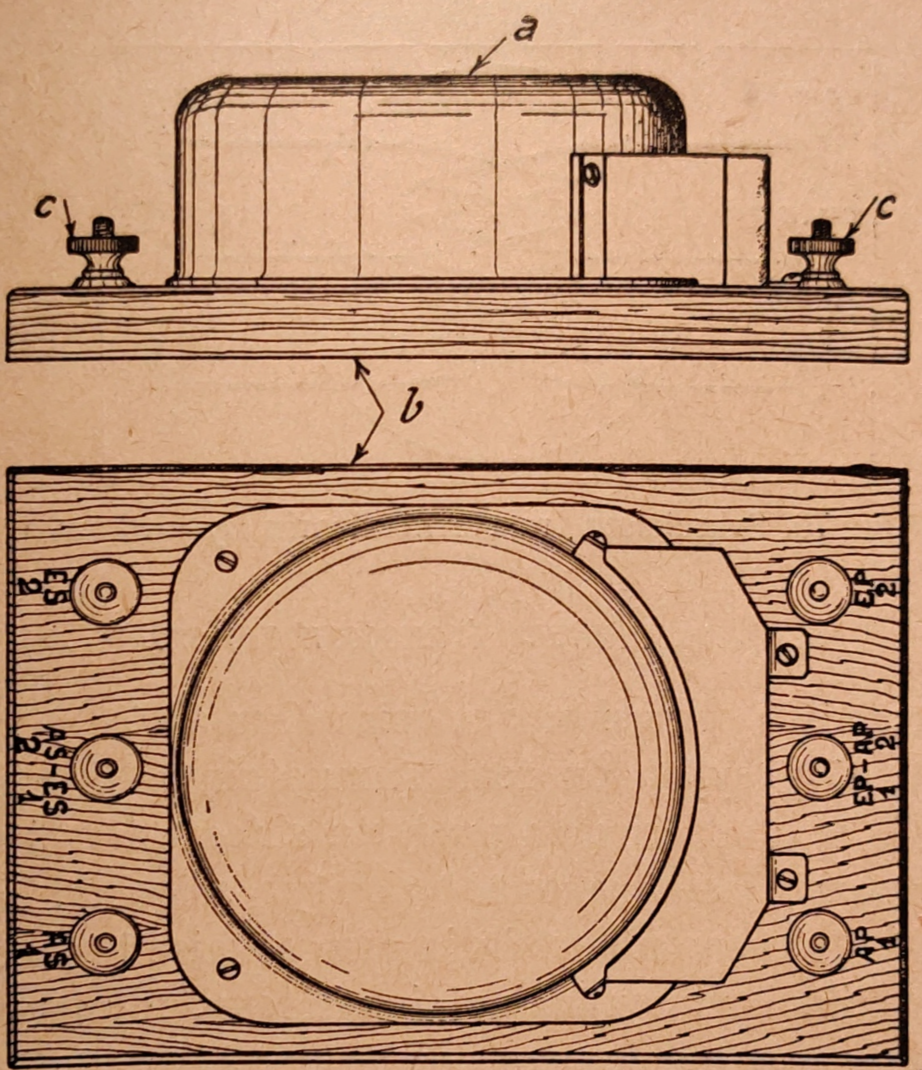


Kuva 77. Viisinapaisen ruots. transformaattorin kytkinkaava.

päälle, josta se on eristetty vahapaperilla e. Onton puupuolan keskellä on 0,3—0,6 mm vahvuisista hehkutetuista rautalangoista tehty sydän d. Sydänlankojen päät ovat käännetyt sekundääripuolan yli ja eristetyt tästä vahapaperilla tai kumikankaalla f.

Sydänlankojen päitä peittävät rautavanteet g (kuva 73 ja kuva 75), luvultaan kaksi, kiinnittävät transformaattorin mahonkiseen alustaan h (kuva 73), jossa johtojen kiinnitysruuvit i sijaitsevat. Tukiraudat j estävät transformaattoria liikkumasta pituusakselinsa suunnassa.

Primääri ja sekundäärijohto on tehty vahatusta, silkkilangalla päällystetystä kuparilangasta d = 0,15—

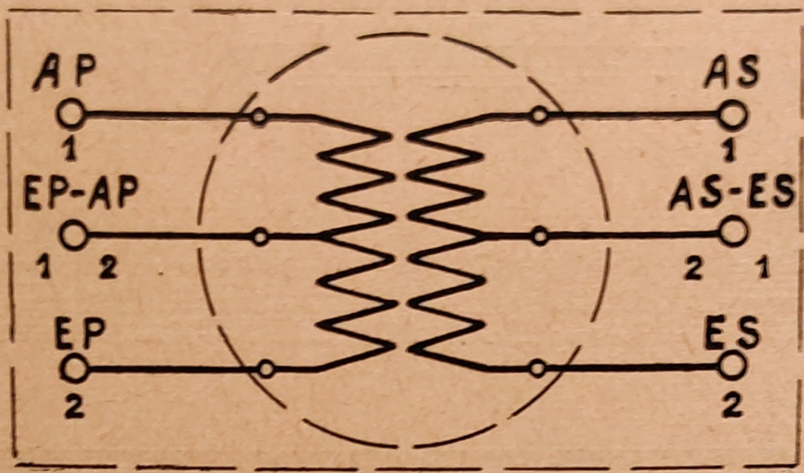


Kuva 78. Saksalainen transformaattori.

0,3 mm. Paremman vaikutusasteen aikaansaamiseksi, s. o. jotta virta paremmin siirtyisi primääripuolasta sekundääriseen ja päinvastoin, on joka toinen lankakerros primääri-, joka toinen sekundääripuolan.

Nelinapaisen ruotsalaisen transformaattorin, jonka kytkinkaava selviää kuva 76, primääripuolan vastus on 200 Ω, sekundääripuolan 300 Ω. Viisinapaisella transformaattorilla (kytkinkaava kuva 77) on yksi primääripuola, vastus 200 Ω, sekä kaksi sekundääripuolaa à 150 Ω, eli yhteensä 300 Ω.

Nelinapaisen transformaattorin paino on 1,17 kg, viisinapaisen paino on 1,27 kg.



Kuve 79. Saksalaisen transformaattorin kytkinkaava.

2. Saksalainen transformaattori.

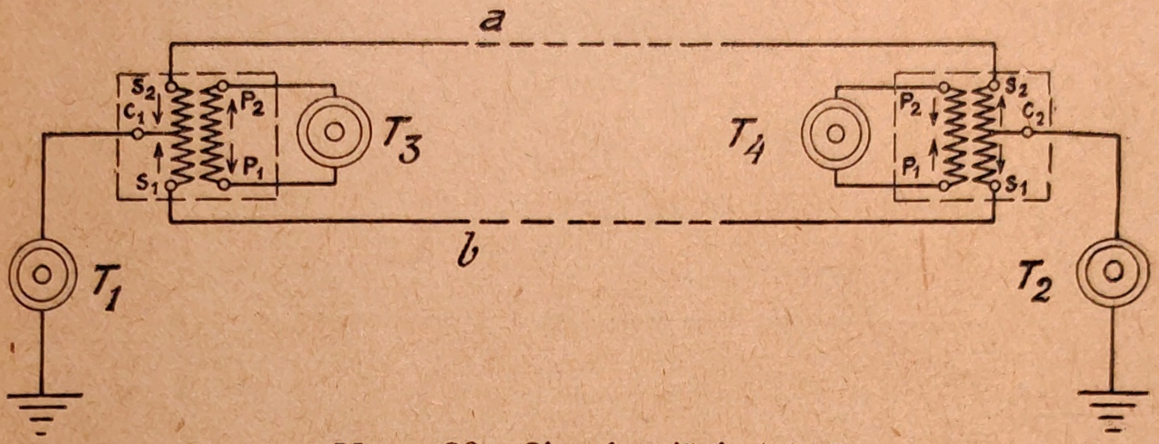
Saksalaisen transformaattorin (kuva 78) rautalevystä tehty sydän on renkaanmuotoinen ja on primääri- ja sekundääripuola puolattu säteettäisesti sydämen ympäri, josta ne ovat eristetyt silkkikankaalla. Sydän johtoineen on hartsin ja pien sekaise!la massalla valettu kiinni ympyränmuotoiseen levysuojukseen a. Levysuojus a puolestaan on ruuveilla yhdistetty 17×25 cm suuruiseen puiseen alustaan b, johon myös kiinnitysruuvit c ovat kiinnitetyt.

Saksalaisessa transformaattorissa (kytkinkaava kuva 79) on kaksi primääri- ja kaksi sekundääripuolaa à 20 Ω, siis primääripuolan yhteinen vastus on 40 Ω samoin myös sekundääripuolan yhteinen vastus.

Saksalaisen transformaattorin paino on 2,9 kg.

3. Transformaattorin käyttö.

Nelinapaista transformaattoria käytetään siirryttäessä kaksijohtojärjestelmästä yksijohtojärjestelmään tai päinvastoin. Tällöin yhdistetään transformaattori johtoihin tavalla, joka selviää kuvasta 76.

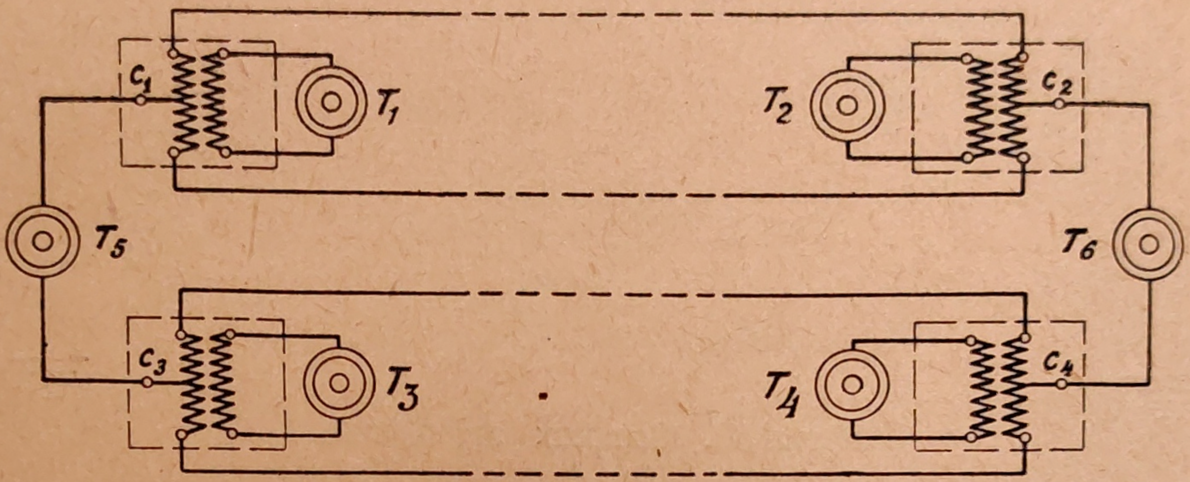


Kuva 80. Simplex-järjestelmä.

Jos transformaattorin primääri- ja sekundääripuolien vastukset ovat eri suuret, on transformaattori kytkettävä siten, että pienempi vastus kytketään keskukseen päin.

Viisinapaisen transformaattorin avulla voidaan hyvässä kunnossa olevalla kaksoisjohdolla välittää kaksi eri puhelua. Tällöin käytetään n. s. *Simplex-järjestelmää,* jonka kytkinkaava selviää kuvasta 80. Simplex-järjestelmässä tulee transformaattoriin yhdistettyjen, johtopariin kuuluvien johtojen vastuksien olla keskenään yhtäsuuret ja johtojen tulee olla yhtävahvoja sekä samaa ainetta.

Ruotsalaisessa viisinapaisessa transformaattorissa yhdistetään menojohdot transformaattorin S ruuveihin, tulojohdot taas P ruuveihin. Virtapiiriin kytkettäväksi aijotun puhelimen toinen menojohto yhdistetään transformaattorin C ruuviin toinen taas maahan (kts. kuv. 77 ja 80). Saksalaisessa kuusinapaisessa transformaattorissa tehdään seuraavasti: menojohdot (kuvassa 80 S:llä merkityt) yhdistetään ruuveihin ES ja AS, tulojohdot (P kuva 80) ruuveihin AP ja EP, jolloin puhelinten T_1 ja T_2 toinen johto yhdistetään transformaattorin AS—ES (keskimmäiseen) ruuviin. Jos menojohdot



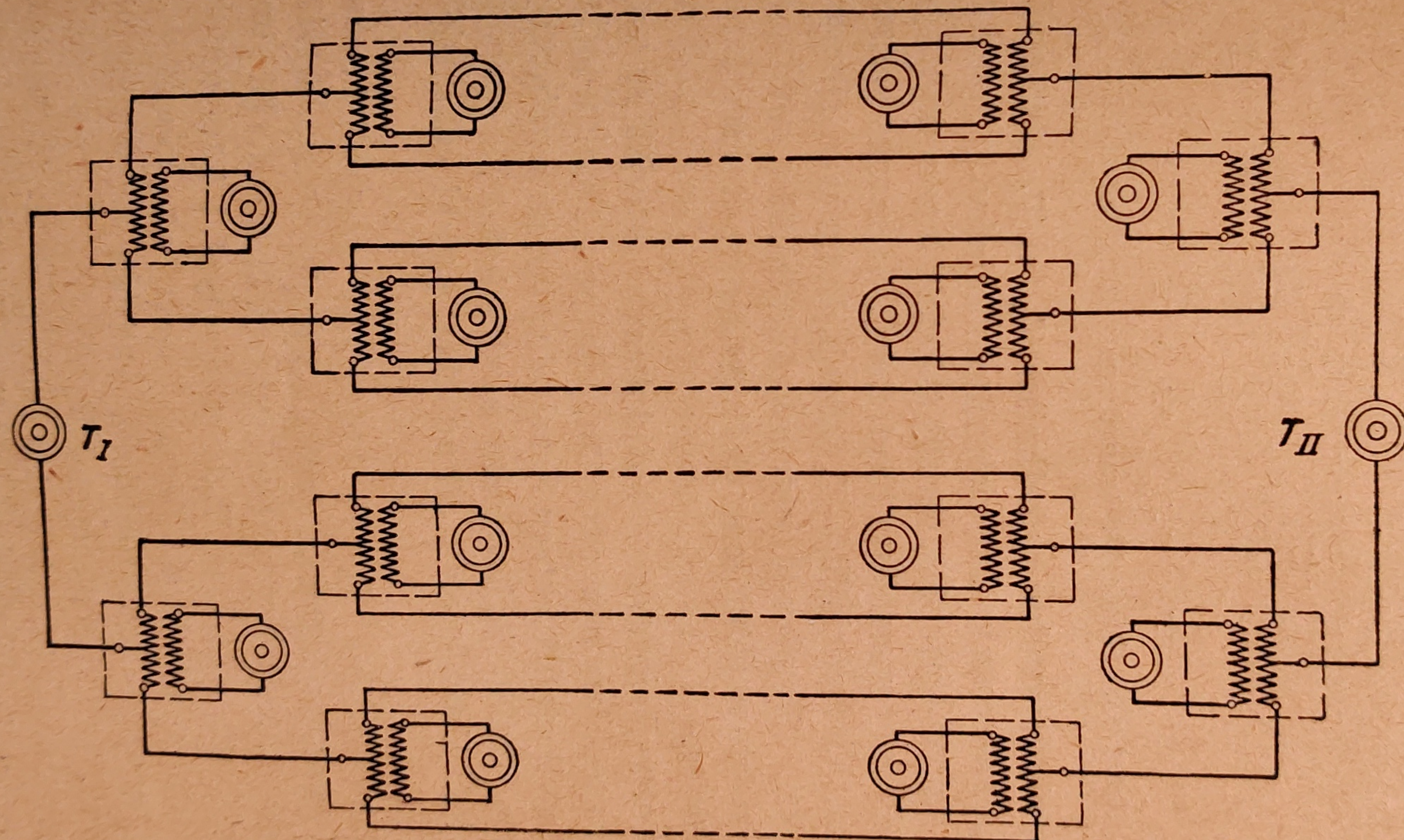
Kuva 81. Duplex-järjestelmä.

yhdistetään ruuveihin AP ja EP, tulojohdot ruuveihin ES ja AS, on T_1:n ja T_2:n toinen johto yhdistettävä vastaavien transformaattorien AP—EP ruuveihin (katso kuv. 78, 79 ja 80).

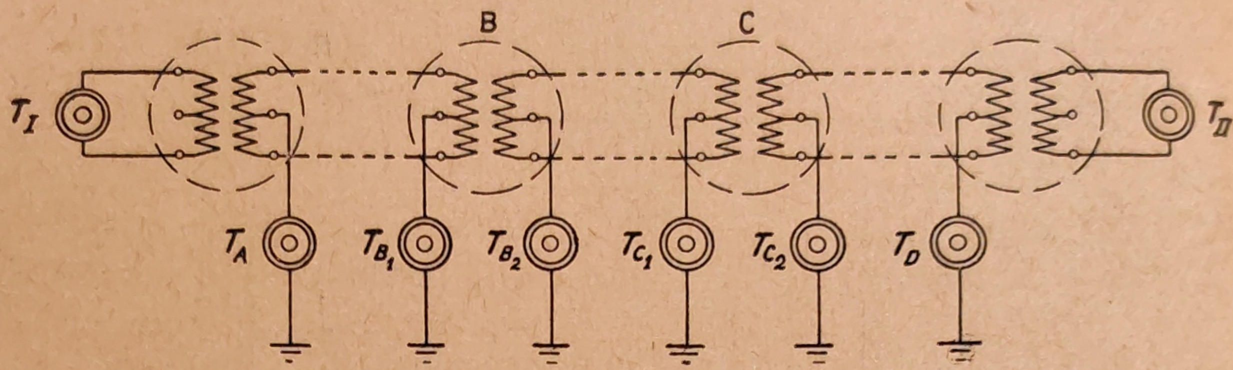
Vaihtovirran kulkiessa puolan S_1—S_2 läpi indusoituu puolassa P_1—P_2 virta, jonka voimakkuus on riippuvainen johtokierrosten suhteesta molemmissa puolissa.

Jos tarkastamme virtapiiriä C_1—T_1 — maa — T_2—C_2 — johdot a ja b — C_1, niin huomataan, että virta haaraantuu C_2:ssa johtoihin a ja b. Edellytettynä että johtojen a ja b vastukset ovat yhtä suuret on virta johdossa a yhtäsuuri kuin virta johdossa b. Pisteiden C_1—S_1 välillä kulkeva virta on yhtä suuri, mutta vastakkaissuuntainen verrattuna pisteiden C_1—S_2 välillä. Nämä virrat indusoivat puolassa P_1—P_2 kaksi yhtäsuurta virtaa, jotka ovat suunnatut joko toisiaan vastaan tai toisistaan poispäin. Tällöin on virta pisteiden P_1 ja P_2 välillä $= 0$, koska kaksi vastakkaissuuntaista, yhtä suurta virtaa samassa johdossa kumoavat toisensa.

Ylläolevan perusteella selviää helposti että voidaan välittää puheluja koneiden T_1 ja T_2 välillä ilman että



Kuva 82. Triplex-järjestelmä.



Kuva 83. Esimerkki transformaattorin käytöstä.

tämä puhelu kuuluu puhelimissa T_3 tai T_4, sillä edellisessä tapauksessa kulkee virta rinnakkain kytkettyjen a:n ja b:n kautta (menojohto) sekä takaisin maan kautta jälkimmäisessä tapauksessa käytetään a ja b taas kaksoisjohtona. Virtapiirin T_1—T_2 johtoja kutsutaan simplexjohdoiksi. Simplex-järjestelmää käytetään myös jos kaksoisjohtoon tahdotaan yhdistää morse- tai sen tapaisia koneita.

Duplex-järjestelmän kytkinkaava selviää kuvasta 81. Kuten kuvasta nähdään, saadaan Duplex-järjestelmä kytkemällä yhteen kaksi Simplex-järjestelmää ja voidaan tämän järjestelmän avulla kahdella kaksoisjohdolla välittää kolme eri puhelua, kaikki kaksoisjohdolla.

Kaksoisjohtoa T_5—T_6 kutsutaan duplex-johdoksi.

Triplex-järjestelmä, jonka kytkinkaava selviää kuvasta 82, syntyy yhteenkytkemällä kaksi Duplexjärjestelmää. T_I:ta ja T_{II}:ta yhdistävät johdot kutsutaan triplex-johdoiksi. Tämän järjestelmän avulla voidaan neljällä kaksoisjohdolla välittää seitsemän eri puhelua, kaikki kaksoisjohdolla.

Yliäänien vähentämiseksi tulee Duplex- ja Triplexjärjestelmään kuuluvien johtojen risteillä siten, että paitsi eri johtopariin kuuluvien johtojen risteilyä ristey-

tetään sitäpaitsi eri johtoparit keskenään (katso Puhelinpalvelusohjesääntöä siv. 72 ja 73).

Jos esim. pitkin etappitietä on rakennettu kaksoisjohto, johon on yhdistetty väliasemat B ja C ja asemasta T_I tahdotaan päästä yhteyteen paitsi aseman T_{II} kanssa (kuva 83) myös asemien B ja C kanssa, voidaan tämä aikaansaada yhdistämällä virtapiiriin saksalaisia 6 napaisia transformaattoreita tavalla, joka selviää kuvasta 83. Kuten kuvasta nähdään ovat pääteasemat T_I ja T_{II} keskenään yhteydessä. Pääteasemasta T_I voidaan puhelimen T_A kautta päästä yhteyteen lähimmän väliaseman B kanssa. Aseman B puhelimet T_{B_1} ja T_{B_2} varustetaan yliheittäjällä, joten T_I:sta myös päästään väliasemalle C.

Väliasemien puhelinten maajohtojen tulee sijaita ainakin 10 m päässä toisistaan. (Jos maajohto on huono 50—75 m).

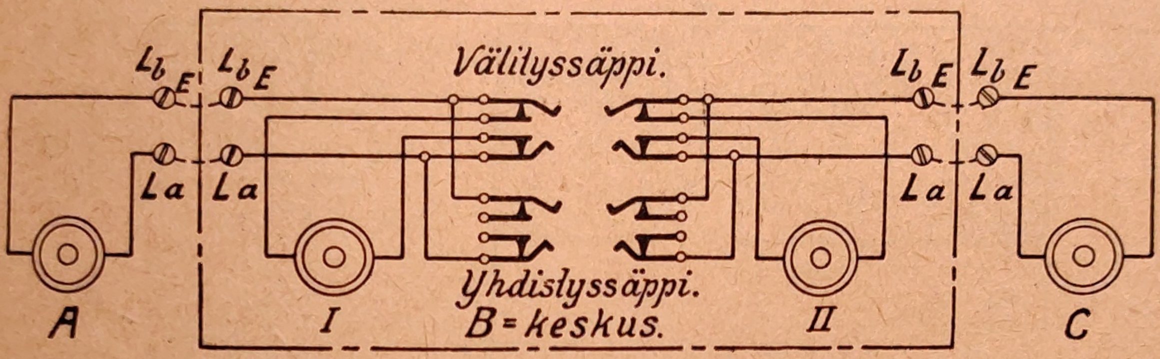
LUKU III.

Kenttäkeskukset.

Kaksi eritaholta tulevaa johtoa voidaan yhdistää keskuskoneeseen, joko yhdistämällä molemmat johdot samaan keskukseen tai yhdistämällä kumpikin johto omaan keskuskoneeseen. Tässä tapauksessa tulee kummallakin keskuskoneella olla oma maajohtonsa asetettuina ainakin muutaman metrin päähän toisistaan. Edellisellä yhdistystavalla on se varjopuoli, että asemien puhuessa keskenään, kuuluu puhelu myös keskuskoneessa.

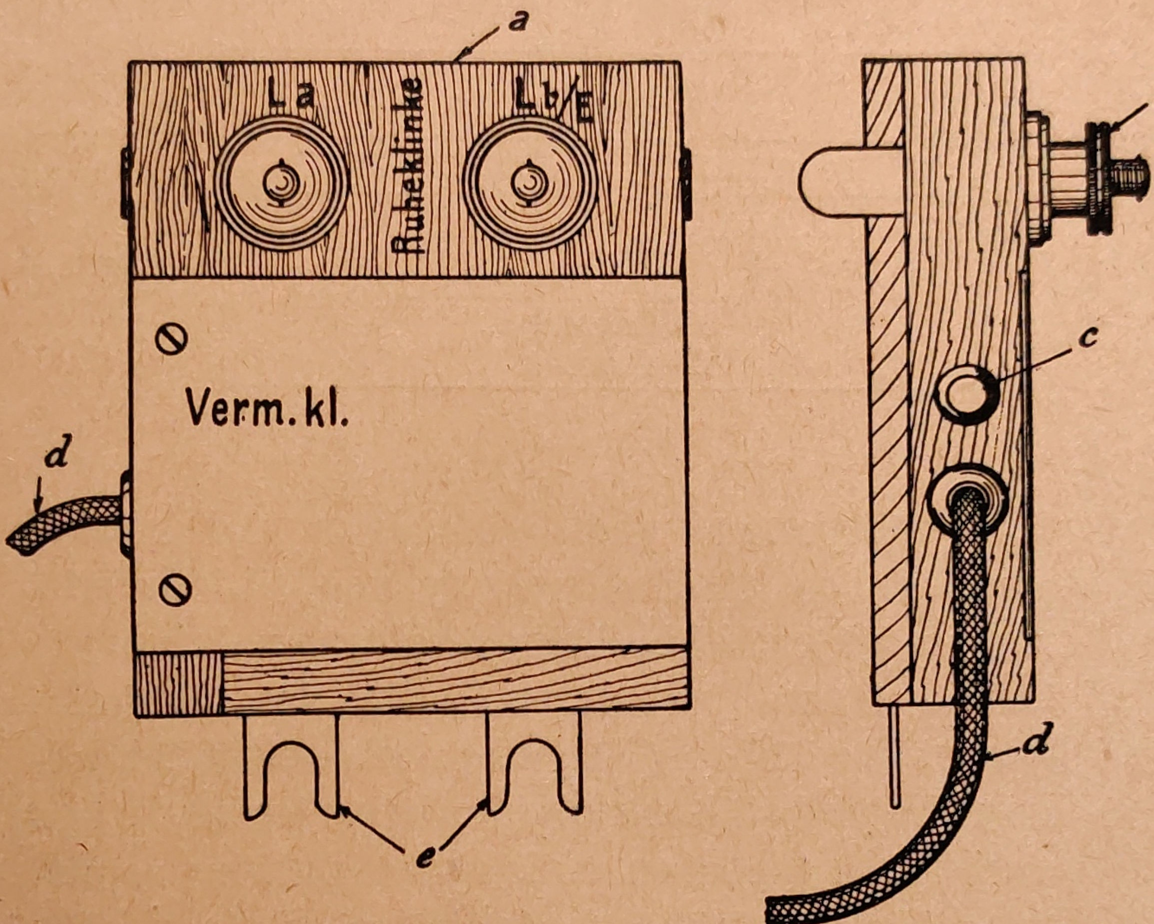
Tämä epäkohta on helposti autettavissa, jos keskusasemalla B on käytettävänään kaksi saksalaista armeijakenttäpuhelinta, jolloin niiden avulla voidaan tehdä seuraavat kytkinnät (kuva 84).

1. Asema A yhdistetään B_I:een. Asema C yhdistetään B_{II}:een. B_I:stä voimme puhua A:han, B_{II}:sta taas C:hen.
2. B_I:n välityssäppi yhdistetään B_{II}:n välityssäppiin. A:sta voimme puhua suoraan C:hen. B_I ja B_{II} ovat kytketyt pois virtapiiristä t. s. puhelu A—C ei kuulu B:ssä.



Kuva 84.

3. B_I:n välityssäppi yhdistetään B_{II}:n yhdistyssäppiin. B_I on tällöin kytketty pois virtapiiristä. A:sta voidaan puhua C:hen ja voidaan puhelu myös kuulla B_{II}:ssa joko kääntämällä alas värähdinkosketin, kääntämällä ylös puhekosketin tai painamalla yhdistäjäkuulokosketinta. Jos käytetään ensimäistä tapaa on muistettava puhelun loputtua kääntää värähdinkosketin lepoasentoon, sillä muuten ei induktorimerkkisoitto kuulu. Jos taas käytämme toista tapaa, on myös primäärinen virtapiiri suljettu, sivuäänet tunkeutuvat mikrofooniin, sekä oman kuulotorven kautta vastaanottoasemalle, vaikeuttaen A:sta lähetetyn sanoman kuulemista C:ssä. Jos siis *hetkeksi* tahdomme kytkeä keskuspuhelimen virtapiiriin A—C, esim. todetaksemme puhuvatko A ja C vielä keskenään, on paras painaa yhdistäjäkosketinta. Jos *pitemmäksi aikaa* tahdotaan kytkeä keskuspuhelin virtapiiriin on sen puhekosketin käännettävä ylös tai, kovan sivuäänen vallitessa, värähdinkosketin käännettävä alas.
4. Kun B_I:n yhdistyssäppi on yhdistettynä B_{II}:n yhdistyssäppiin ovat kaikki neljä konetta kytketyt virtapiiriin.



Kuva 85. Yhdistyslaatta.

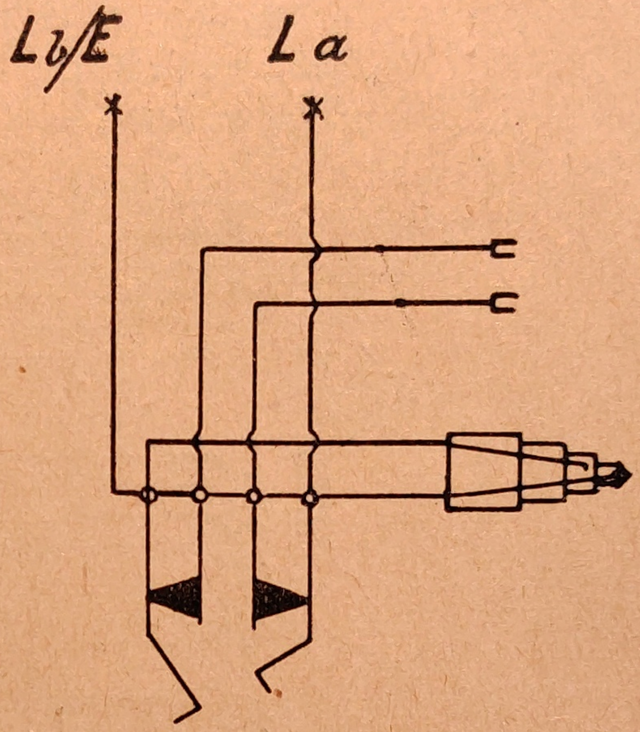
Yhdistyslaatat ja rasiat.

Jos määrätystä asemasta tahdotaan päästä yhteyteen jonkun muun lähistöllä olevan puhelinaseman kanssa, voidaan tämä aikaansaada yhdistämällä kukin puhelin *keskukseen.* Yksinkertainen keskus syntyy, jos jokainen puhelin yhdistetään yhdistyslaatan tai yhdistysrasian välityksellä keskuspuhelimeen.

Yhdistyslaatan (kuva 85) muodostaa 8,5×10,5 cm suuruinen tammesta tehty laatta a joka on varustettu kahdella kontaktiruuvilla b. Asemasta tuleva johto yhdistetään L_a ruuviin, maajohto L_b/E ruuviin. Laatan toisessa sivuseinässä nähdään välityssäpin reikä c, sen alla pistokytkimen johto d. Pistokytkin tulee olla pistetty laatan yläsivussa olevaan leporeikään ellei

sitä käytetä yhdistykseen. Alasivussa olevat haarukat e ovat yhdistettävät keskuspuhelimeen.

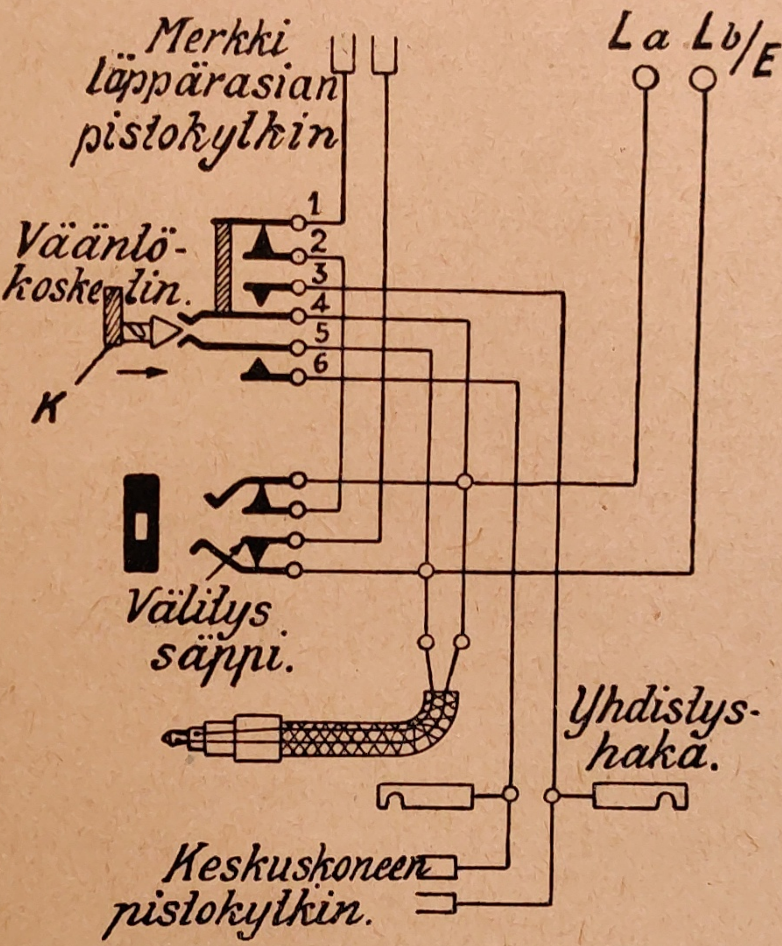
Jos esim. asema A tahtoo päästä yhteyteen aseman B kanssa, vedetään A:n pistokytkin sen yhdistyslaatan leporeiästä ja pistetään B:n laatan välityssäppireikään. Keskuspuhelin on tällöin myös kytketty virtapiiriin.



Kuva 86. Yhdistyslaatan kytkinkaava.

Yhdistyslaatan kytkinkaava selviää kuvasta 86. Kullakin asemalla on keskuksen kutsumista varten eri merkkiäänensä, esim. A:lla —, B:llä — — j. n. e. Yhdistyslaattoja yhdistämällä muodostuu siis värähdinkeskus. Jos keskuksen kutsumista varten ei käytetä värähdinääntä, vaan induktorisoittokelloa voidaan käyttää yhdistysrasioita, joita yhdistämällä muodostuu induktorikeskus.

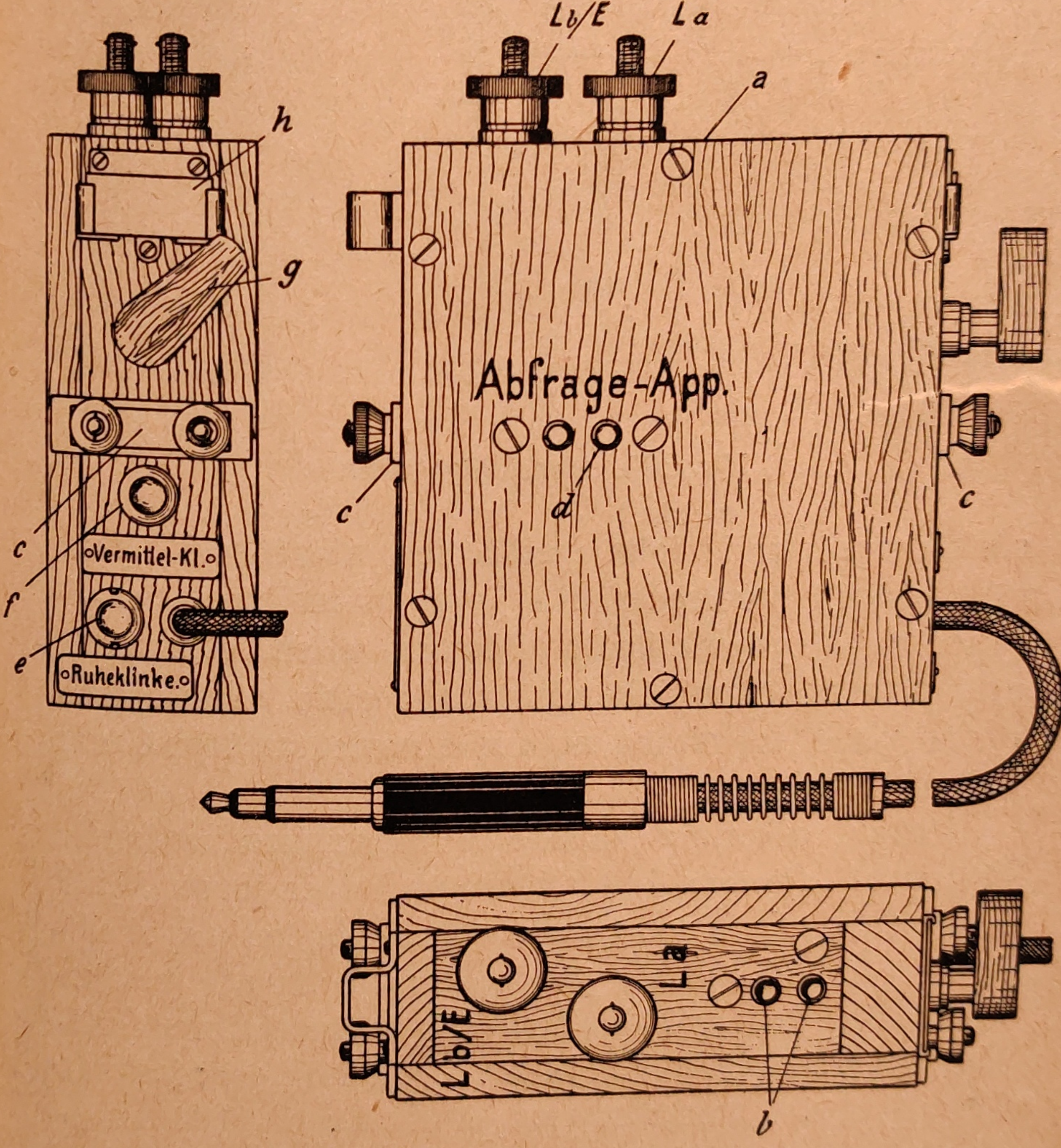
Yhdistysrasia, jonka kytkinkaava selviää kuvasta 87, on $10 \times 10{,}5 \times 4$ cm suuruinen, kiintokannella varustettu tamminen laatikko a. Asemalta tuleva johto yhdistetään rasian L_a ruuviin, maajohto L_b/E ruuviin. Ruuvien vieressä on kaksi reikää b, joihin merkkiläppärasian (kuva 89) pistokytkin pistetään. Yhdistysrasia asetetaan pöydälle siten, että merkkiläppärasia on pystysuorassa asennossa. Laatikon toisessa sivusei-



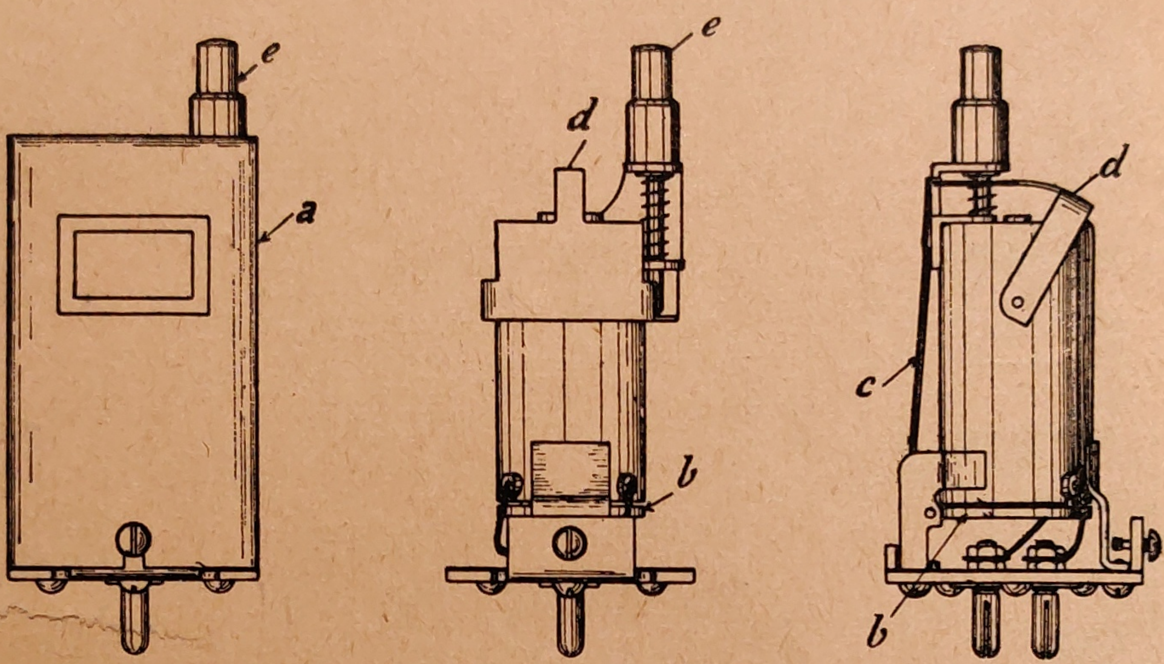
Kuva 87. Yhdistysrasian kytkinkaava.

nässä on kytkinkaava ja sen yläpuolella kahdella puristusruuvilla kiinnitetty hakakisko c rasioiden keskenäistä yhdistämistä varten. Takaseinässä on kaksi reikää d (Abfrage-App.) keskuskoneen pistokytkintä varten, joka pistetään viimeisen rasian pistokytkinreikään senjälkeen kun rasiat yhdistyshakojen avulla ovat yhteenkytketyt. Toisen sivuseinän alapäässä on leposäppireikä e, johon pistokytkin pistetään silloin kun ei puhuta, sekä sen yläpuolella välityssäppireikä f. Yhdistyshakakiskon (kts. yllä) yläpuolella on akseliin kiinnitettynä puinen vääntökosketin g.

Vääntökoskettimen ollessa lepoasennossa ovat jouset 1 ja 2 (kuva 87) keskenään yhteydessä, jolloin asemalta tuleva merkkisoitto johtuu merkkiläppärasian a (kuva 89)



Kuva 88. Yhdistysrasia.



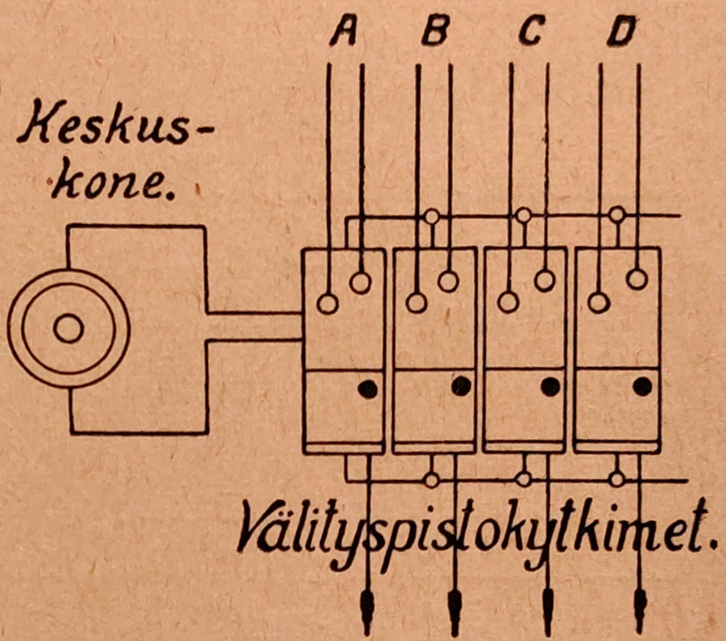
Kuva 89. Merkkiläppärasia.

sähkömagneettiin, joka vetää sen alapäässä olevan rautalevyn b puoleensa. Levy on vipulaitteen c välityksellä yhteydessä läpän d kanssa siten, että läppä putoaa alas levyn lähetessä magneettia. Painamalla rasian yläpäässä olevaa nuppia e nostetaan läppä taas paikoilleen.

Vääntökosketinta käännettäessä tunkeutuu kartio K (kuva 87) jousien 4 ja 5 väliin yhdistäen jouset 5 ja 6 keskenään sekä 3 ja 4 keskenään, s. o. keskuspuhelin kytketään virtapiiriin. Jos keskuspuhelin pitemmäksi aikaa tahdotaan kytkeä virtapiiriin, käännetään vääntökosketin ylöspäin, jolloin se jää tähän asentoon; jos taas keskuspuhelin vain hetkeksi tahdotaan kytkeä virtapiiriin, käännetään vääntökosketin toiseen suuntaan.

Vääntökoskettimen yläpuolella on pieni valkoinen laatta h (kuva 88), johon on kirjoitettava mihin puhelimeen yhdistysrasia kuuluu esim. »1. kompp.».

Induktorisoittokellolla varustetun aseman kutsuessa keskusta putoaa vastaavan yhdistysrasian merkkiläppä



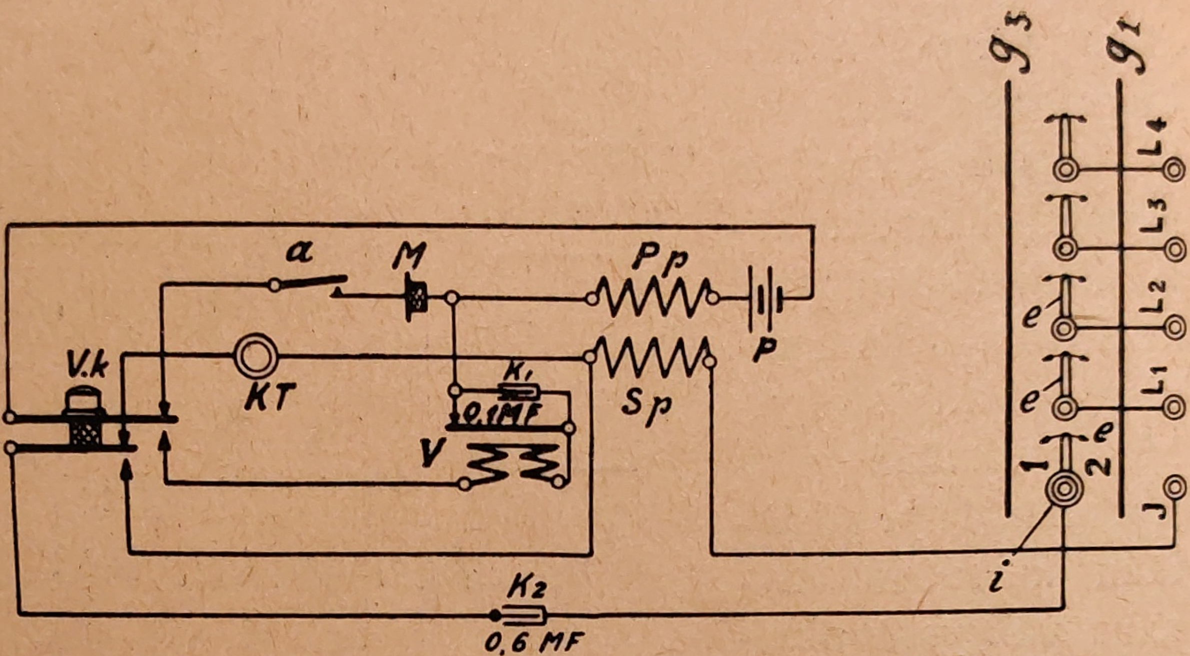
Kuva 90. Yhdistysrasioiden muodostama keskus.

alas. Läppä nostetaan ylös painamalla merkkiläppärasian nuppia, vääntökosketin käännetään ylös, kutsuvan aseman yhdistysrasian pistokytkin vedetään ulos leporeiästä ja pistetään kutsutun aseman välityssäppireikään, minkä jälkeen kutsuvan aseman vääntökosketin käännetään lepoasentoon, jolloin molemmat asemat ovat yhdistetyt keskenään. Loppusoiton vaikutuksesta putoaa kutsuvan aseman merkkiläppä alas, jolloin keskuksessa tiedetään, että puhelu on päättynyt.

Kuvassa 90 nähdään tällainen yhdistysrasioiden muodostama keskus.

Varsinaiset kenttäkeskukset.

Pienemmät kenttäkeskukset ovat joko värähdin- tai induktori- ja värähdinkeskuksia. Värähdinkeskuksen kutsumista varten käyttävät asemat värähdinääntä, jolloin kullakin asemalla on oma merkkiäänensä, jotta keskuksessa heti selviää, mikä asema kulloinkin on kysymyksessä. Koska suuremmat keskukset, alkaen pataljoonan keskuksesta, ovat induktorikeskuksia, ei niiden kutsumista varten siis voida käyttää värähdinvirtaa, vaan on tällöin käytettävä induktorivirtaa. Jos



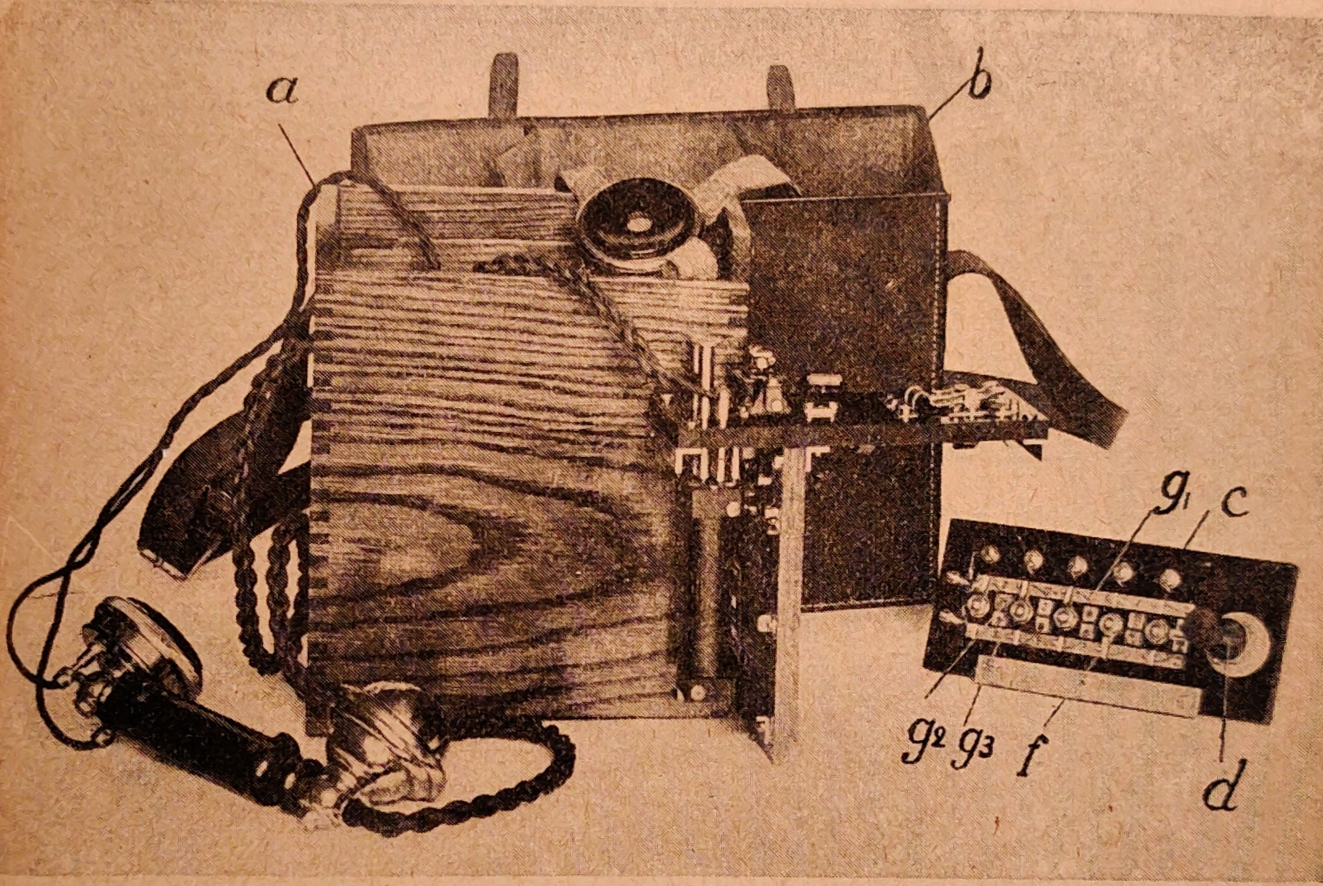
Kuva 91. Ruotsalaisen värähdinkeskuksen kytkinkaava.

komppanian keskus on induktori- värähdinkeskus, voidaan sillä suorastaan päästä yhteyteen pataljoonan y. m. induktorikeskusten kanssa; jos se sitävastoin on värähdinkeskus, tulee keskukseen yhdistää induktoripuhelin.

A. Värähdinkeskukset.

1. Ruotsalainen värähdinkeskus.

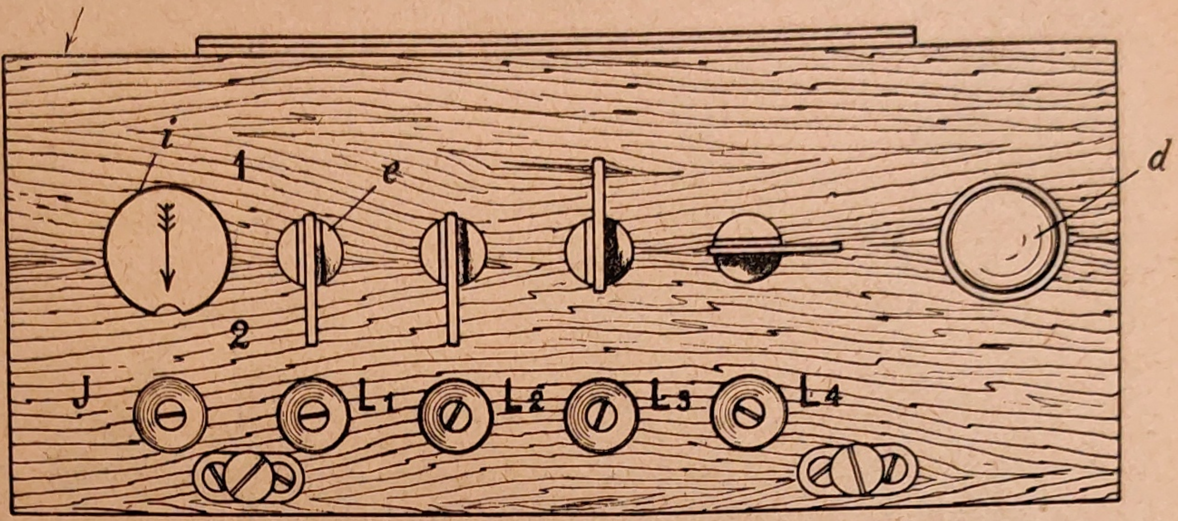
Ruotsalainen L. M. Ericsson & Co:n värähdinkeskuksen kytkinkaavan osoittaa kuva 91. Primäärivirta, joka suljetaan painamalla puhekosketinta a, kulkee patterista P värähdinkoskettimeen V.k, sieltä puhekoskettimen a kautta mikrofooniin M ja primääripuolan P_p kautta takaisin patteriin. Sekundäärivirta kulkee maajohtoruuvista J sekundääripuolan S_p, kuulotorven K.T. ja värähdinkoskettimen V.k. sekä kondensaattorin K_2 kautta ruuviin i sekä vääntimien e ja kiskojen g_1 (tai g_3) välityksellä ulkojohtoon L. Värähdin on kytkin-



Kuva 92. Ruotsalainen värähdinkeskus.

kaavassa merkitty V:llä. Keskus, 23×18,5×8 cm suuruinen tammilaatikko a, säilytetään kantoremmillä varustetussa ruskeassa nahkakotelossa b (kuva 92). Eboniittikannessa c ovat asemiin menevien johtojen puristusruuvit L_1, L_2, L_3 ja L_4 (kuva 93) sekä niiden vieressä J:llä merkitty ruuvi, johon keskuksen maajohto yhdistetään. Kannessa näkyvä musta nappi d on värähdinkosketin. Kontaktiruuvien yläpuolella olevat vääntimet e ovat johtolankapätkien välityksellä yhteydessä vastaavien kontaktiruuvien L_1—L_4 kanssa.

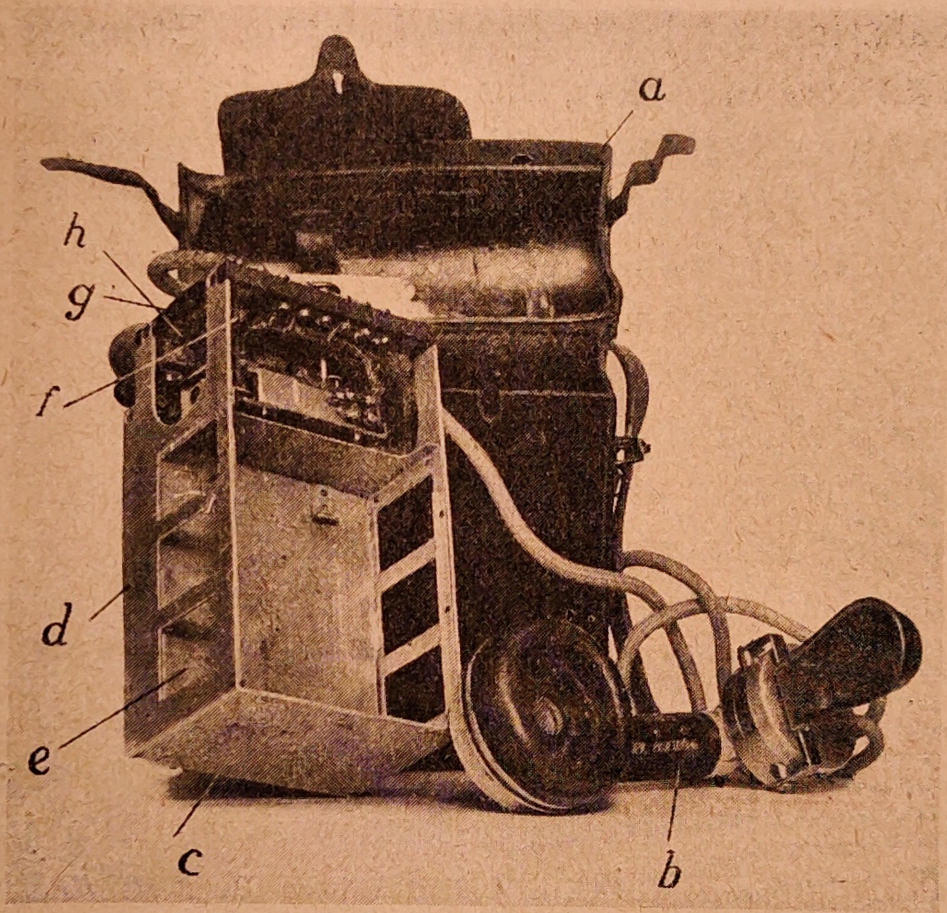
Kunkin vääntimen akseliin on kiinnitetty jousi f, joka voi koskettaa alempaa yhdistyslaattaa g_1, välikappaletta g_2 tai ylempää yhdistyslaattaa g_3 sen mukaan missä asennossa vääntökosketin e on. Kannessa näkyvä,



Kuva 93. Ruotsalaisen värähdinkeskuksen kansi.

nuolella varustettu ruuvi i on myös jousen välityksellä yhteydessä g_1:n tai g_3:n kanssa. Jos vääntimet ovat käännetyt katsojaan päin, on kunkin vääntimen jousi f yhteydessä yhdistyslaatan g_1 kanssa. Kannessa olevan keskuskoneen ruuvin i tulee olla käännetty siten, että nuoli osoittaa katsojaan päin, jolloin myös keskuskone on yhteydessä laatan g_1 kanssa.

Aseman L_1 kutsuessa keskusta, ovat keskuskone ja L_1 laatan g_1 välityksellä keskenään yhteydessä. Jos L_1 tahtoo päästä yhteyteen esim. L_3:n kanssa, käännetään L_3:n väännin sekä keskuskoneen ruuvi i ylöspäin, jolloin keskuskone ja L_3 ovat laatan g_3 välityksellä yhdistetyt. Senjälkeen kun asema L_3 on vastannut keskuksesta annettuun merkkiääneen, käännetään L_1:n väännin e ylöspäin ja keskuskoneen ruuvi i alaspäin, jolloin L_1 ja L_3 ovat laatan g_3 välityksellä keskenään yhteydessä. Kun puhelu on lopetettu, käännetään vääntimet takaisin alkuasentoon. Jos vääntimet käännetään oikealle, koskettaa kunkin vääntimen jousi f vastaavaa välikappaletta g_2, jolloin asemilta annettuja merkkiääniä ei voi kuulla keskuksessa. *Kun keskusta ei käy-*



Kuva 94. Venäläinen värähdinkeskus.

tetä, ovat vääntimet e ja keskuskoneen ruuvi i käännettävät katsojaan päin.

Ebcniittikannen alla on keskuspuhelimen koneisto, joka on samantapainen kuin ratsuväen värähdinpuhelin (kts. siv. 24). Koneeseen kuuluu ruotsalainen Ericsson'in elementti R. K. 304. Koneen paino koteloineen on 3,8 kg.

2. *Venäläinen värähdinkeskus.*

Venäläinen värähdinkeskus säilytetään kaksiosaisessa kantoremmillä varustetussa, mustassa nahkakotelossa (kuva 94). Kotelon oikeassa osassa on kuulotorvi b ja vasemmassa osassa keskuslaatikko c. Rautalevystä tehty mustaksi lakattu kehys d on pystysuo-

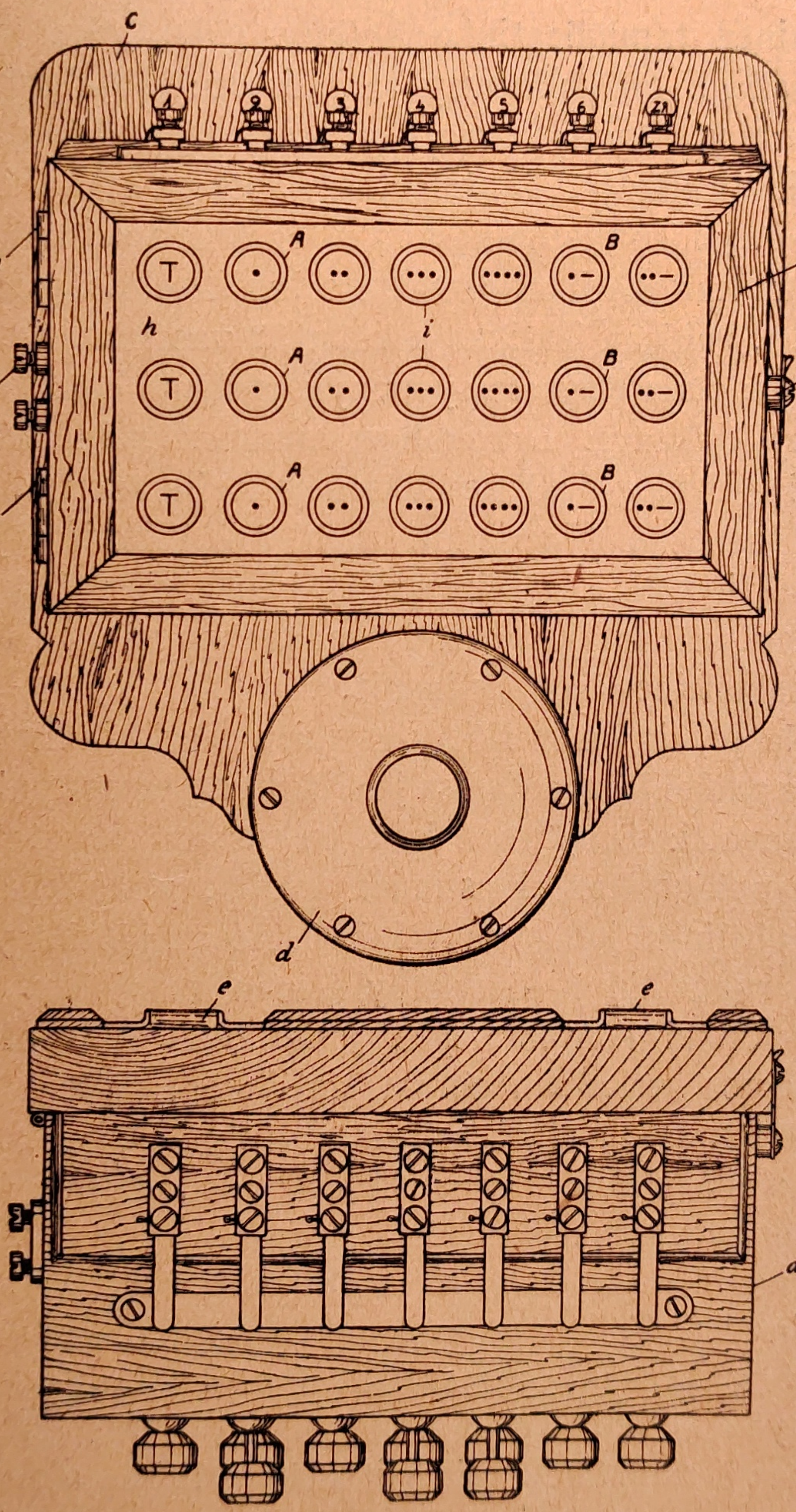
ralla väliseinällä e jaettu kahteen osaan. Etuosan yläosassa on kondensaattori, alaosa on varakapselia varten. Takaosaan asetetaan tavalliset kenttäelementit, jotka yhdistetään värähtimen kummallakin puolella oleviin ruuveihin f. Puhelinkoneisto on kiinnitetty eboniittikannen g alapuoleen.

Kannen etuosassa ovat asemille kulkevien johtojen puristusruuvit ja näiden takana ruuvi, johon keskuskoneen maajohto yhdistetään. Eboniittikannen alla on kolme yhdensuuntaista yhdistyskiskoa h, jotka eivät ole toistensa kanssa yhteydessä. Etusivulla näkyvät neljä mustaa nappia (1—4) ovat yhdistetyt kukin akseliinsa, jotka puolestaan ovat yhteydessä kannessa olevien yhdistysruuvien kanssa. Vetämällä napista akselia ulospäin koskettaa akselin toisessa päässä oleva jousilaite vuoronperään kaikkia kolmea kiskoa. *Kun keskusta ei käytetä, ovat napit painettavat pohjaan saakka.* Aseman 1 kutsuessa keskusta vedetään asemaa vastaava nappi 1 ja keskuskoneen nappi T ulospäin. Jos asema 1 tahtoo päästä yhteyteen esim. aseman 3:n kanssa, vedetään myös nappi 3 ulospäin, jolloin 1, 3 ja keskus vastaavien tappien jousien koskettaessa samaa kiskoa ovat keskenään yhteydessä. Kun puhelu on lopetettu, painetaan napit takaisin.

Koneen paino koteloineen on 3,6 kg.

3. *Venäläinen 6 linjan värähdin(nappi)keskus.*

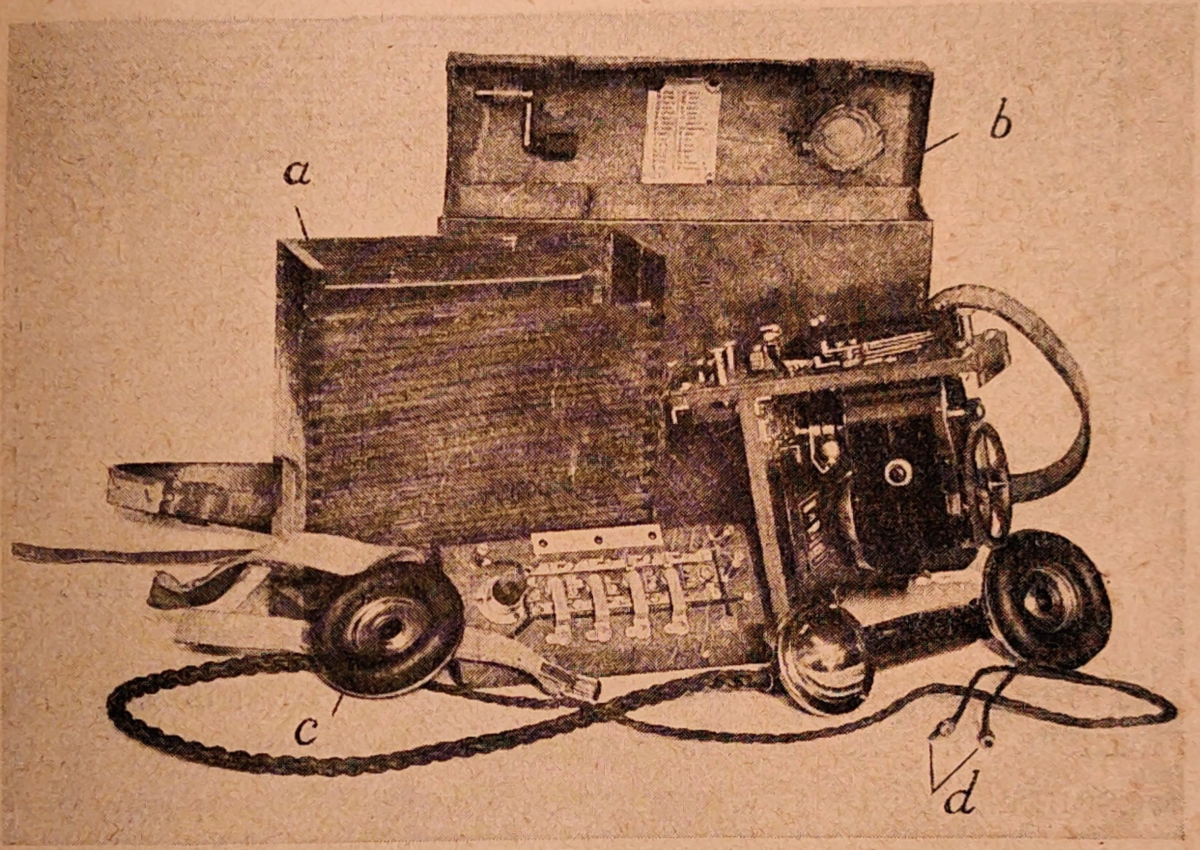
Keskus säilytetään 25×29×17 cm suuruisessa harmaaksi maalatussa puisessa laatikossa, joka on varustettu rautaisella kädensijalla. Laatikon kääntökansi on kiinnitetty kahdella ha'alla. Keskus on 19×12×9 cm



Kuva 95. Venäläinen 6 linjan värähdinkeskus.

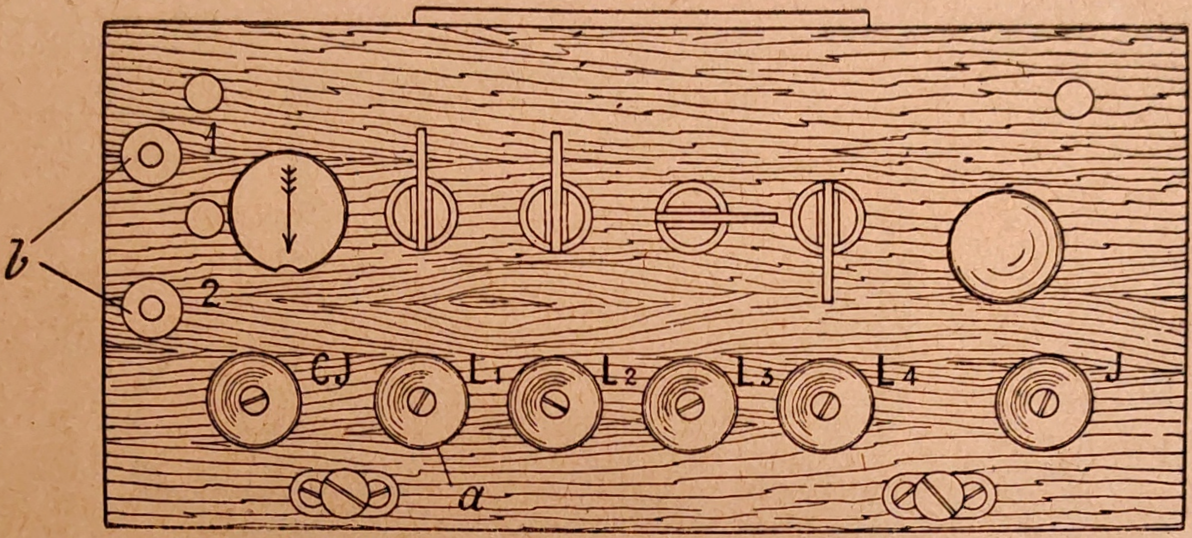
suuruinen tammilaatikko a (kuva 95), joka kahdella saranalla b on yhdistetty tammiseen pohjalaattaan c, johon myös kuulotorven tapainen värähdinkutsuja d on kiinniruuvattu. Pohjalaatan yläosassa on kaksi ripustinta e, joiden avulla keskus ripustetaan seinään. Senjälkeen kun laatikon oikeassa seinässä oleva haka f on avattu, voidaan laatikko a kääntää vasemmalle, jolloin pohjalaatassa olevassa syvennyksessä nähdään keskuksen kytkinkaava. Laatikon vasemmassa seinässä olevat kaksi ruuvia g ovat keskuksen johtoja varten. Laatikon ruskeaan fiiberikanteen h on kiinnitetty 3×7 kontaktinappia i. Ensimmäinen joka rivissä (T) on keskuskoneen kontakti, sitä seuraavat kuusi nappia ovat asemakoneiden kontaktinapit.

Nappeihin on merkitty asemien merkkiäänet. Keskusta paikoilleenpantaessa ja sitä hoidettaessa toimitaan seuraavasti: Senjälkeen kun keskus on ripustettu seinälle pohjalaatan ripustimien avulla, yhdistetään keskuspuhelimen johdot ruuveihin g. Asemajohdot yhdistetään ruuveihin 1—6 sekä yhteinen maajohto ruuviin Zя. Kaikki kontaktinapit, jotka ovat alaspainetussa asennossa keskuksen ollessa laatikossa, vedetään ulos. Jos esim. asema »1 piste» (kuvassa A) kutsuu keskusta, antamalla yhden lyhyen merkkiäänen, painaa keskuksen hoitaja esim. ylimmässä rivissä olevan T:llä merkityn napin sekä saman rivin yhdellä pisteellä merkityn napin alas. Tällöin on keskus ja asema »1 piste» yhdistetyt keskenään. Jos asema »1 piste» tahtoo päästä yhteyteen esim. aseman »piste viiva» (kuvassa B) kanssa, painaa keskuksen hoitaja ylimmässä rivissä olevan, asemaa vastaavan napin alas, jonka jälkeen hän antaa asemalle merkkiäänen. Kutsuvan aseman vastattua vetää



Kuva 96. Ruotsalainen induktori- ja värähdinkeskus.

keskuksenhoitaja T napin ylös, jolloin keskuskone on kytketty pois virtapiiristä. Jos tämän jälkeen esim. asema »2 piste» kutsuu keskusta antamalla kaksi lyhyttä merkkiääntä, painaa keskuksenhoitaja *keskimmäisessä* rivissä olevan T napin ja napin »2 piste» alas. Jos asema »2 piste» haluaa päästä yhteyteen esim, aseman »3 piste» kanssa, painaa keskuksenhoitaja napin »3 piste» alas ja antaa merkkiäänen. Aseman vastattua on keskimmäisen rivin T nappi vedettävä ylös. Jos yllämainitut asemat puhuvat keskenään ja asema »4 piste» tahtoo puhua aseman »2 piste, viiva» kanssa, käytetään alinta nappiriviä. Jos asema »4 piste» tahtoo päästä yhteyteen esim. aseman »2 piste» kanssa, on keskuksenhoitajan ensin tarkastettava, onko jossakin rivissä nappi »2 piste» alaspainettu. Jos niin on laita tietää keskuksenhoitaja että



Kuva 97. Ruotsal. induktori- ja värähdinkeskuksen kansi.

kysymyksessäoleva asema puhuu jonkun toisen aseman kanssa ja vastaa siis kutsuvalle asemalle (»4 piste») »asema 2 piste ei ole vapaa», minkä jälkeen hän vetää aseman »4 piste» vastaavan napin jälleen ylös.

Kun puhelu kahden aseman välillä on lopetettu, antaa *kutsuva asema* loppumerkin. *Kukin asema antaa loppumerkiksi oman asemansa merkkiäänen.*

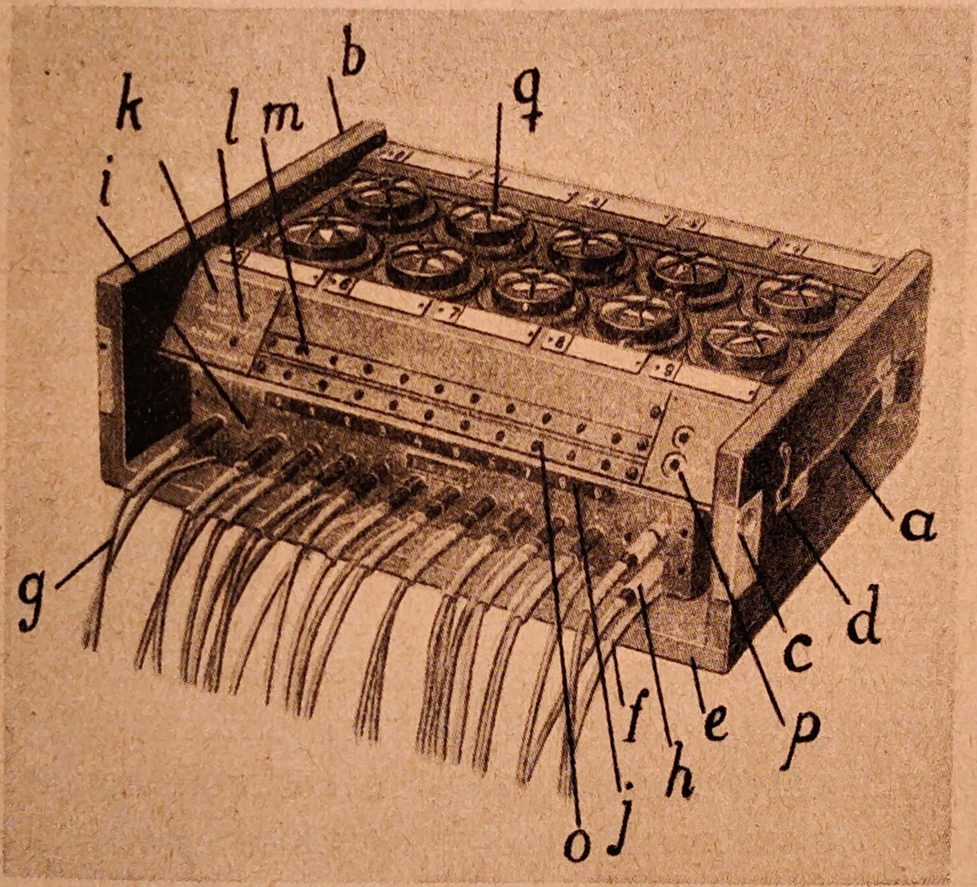
Keskuksen paino on 5,7 kg.

B. Induktori- ja värähdinkeskukset.

1. *Ruotsalainen induktori- ja värähdinkeskus.*

Ruotsalainen L. M. Ericsson & Co:n induktori- ja värähdin keskus (kuva 96) on 23×19,5×9 cm suuruinen tamminen laatikko a joka säilytetään ruskeassa, kantoremmillä varustetussa, nahkakotelossa b.

Kannessa näkyvistä kuudesta puristusruuvista a (kuva 97) ovat neljä keskimmäistä L_1, L_2, L_3 ja L_4 menojohtoja varten, oikeanpuoleinen J ruuvi on maa-



Kuva 98. Saksalainen 10 linjan induktori- ja värähdinkeskus.

johtoa varten, vasenpuoleinen CJ ruuvi on 2 MF suuruisen kondensaattorin kautta kulkevaa maajohtoa varten. Varakuulotorvi C kytketään virtapiiriin pistämällä sen pistokytkimet d kannessa näkyviin reikiin b (kuva 97). (Huom.! Vertaa ruotsalaisen värähdinkeskuksen varakuulotorven kytkentää, joka selviää kuva·ta 92.) Keskuksen rakenne on muuten aivan samanlainen kuin sivulla 112 selitetyn ruotsalaisen värähdinkeskuksen. Puhelinkone taas on tavallinen Ericsson-mallinen induktorivärähdinpuhelin, joka aikaisemmin siv. 52 on selitetty. Keskukseen kuuluu ruotsalainen Ericsson-elementti RK 301.

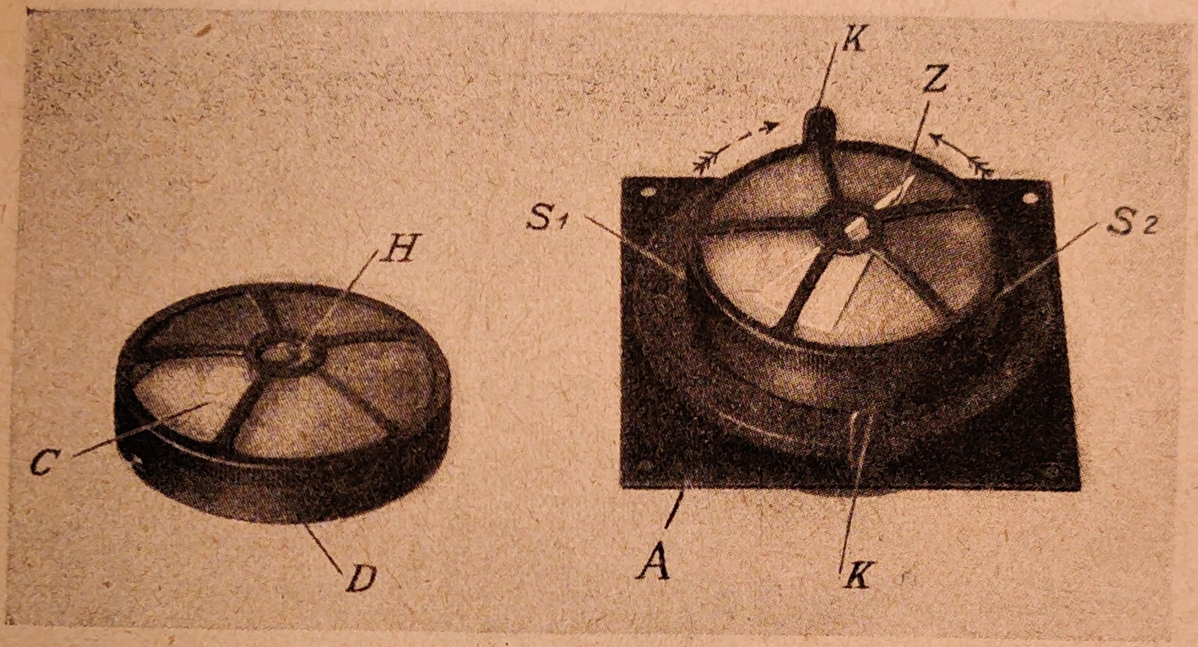
Keskuksen paino koteloineen on 5,8 kg.

2. Saksalainen 10 linjan induktori- ja värähdinkeskus.

Keskus on 45 × 16 × 34 cm suuruinen, kahdella nahkaisella kädensijalla a, kuva 98, varustettu tamminen laatikko b, jonka kansi ja etusivu voidaan irroittaa senjälkeen kun molemmilla sivuilla näkyvät läppälukot c ja haat d on avattu. Keskuksen kytkinkaava on kiinnitetty kannen sisäpuolelle. Jotta keskus toimisi moitteettomasti, on se ennen käyttöä asetettava vaakasuoraan asentoon, jonka vuoksi se on varustettu pienellä ympyränmuotoisella vesivaa'alla, joka näkyy laatikon pohjan e etuosassa. Etuseinässä olevien uurteiden kautta kulkevat 13 pistokytkimen johtonuorat f, joista enimmän vasemmalla oleva g on keskuskonetta varten, sitä seuraavat kymmenen pistokytkintä asemia varten, sekä oikealla olevat valkoiset pistokytkimet h, joista toinen on varustettu kolmella punaisella, toinen kolmella sinisellä renkaalla, transformaattoreita varten.

Etusivussa ovat pistokytkimien leposäppireiät i, joihin pistokytkimet pistetään silloin kun niitä ei käytetä yhdistykseen, ja niiden yläpuolella eboniittilaatta j, johon pistokytkimien numerot 0—9 ovat merkityt. Kaltevan, eboniitilla peitetyn, etusivun k vasemmassa osassa on puhelinsanomakoneitten pistokytkinreiät l sekä niistä oikealla 2 × 10 pistokytkinreikää. Ylemmän rivin m muodostavat vastaussäppien — alemman rivin o yhdistyssäppien pistokytkinreiät. Oikealla näkyvät transformaattorien pistokytkinreiät p, joista toinen on merkitty kolmella punaisella, toinen kolmella sinisellä ympyrällä.

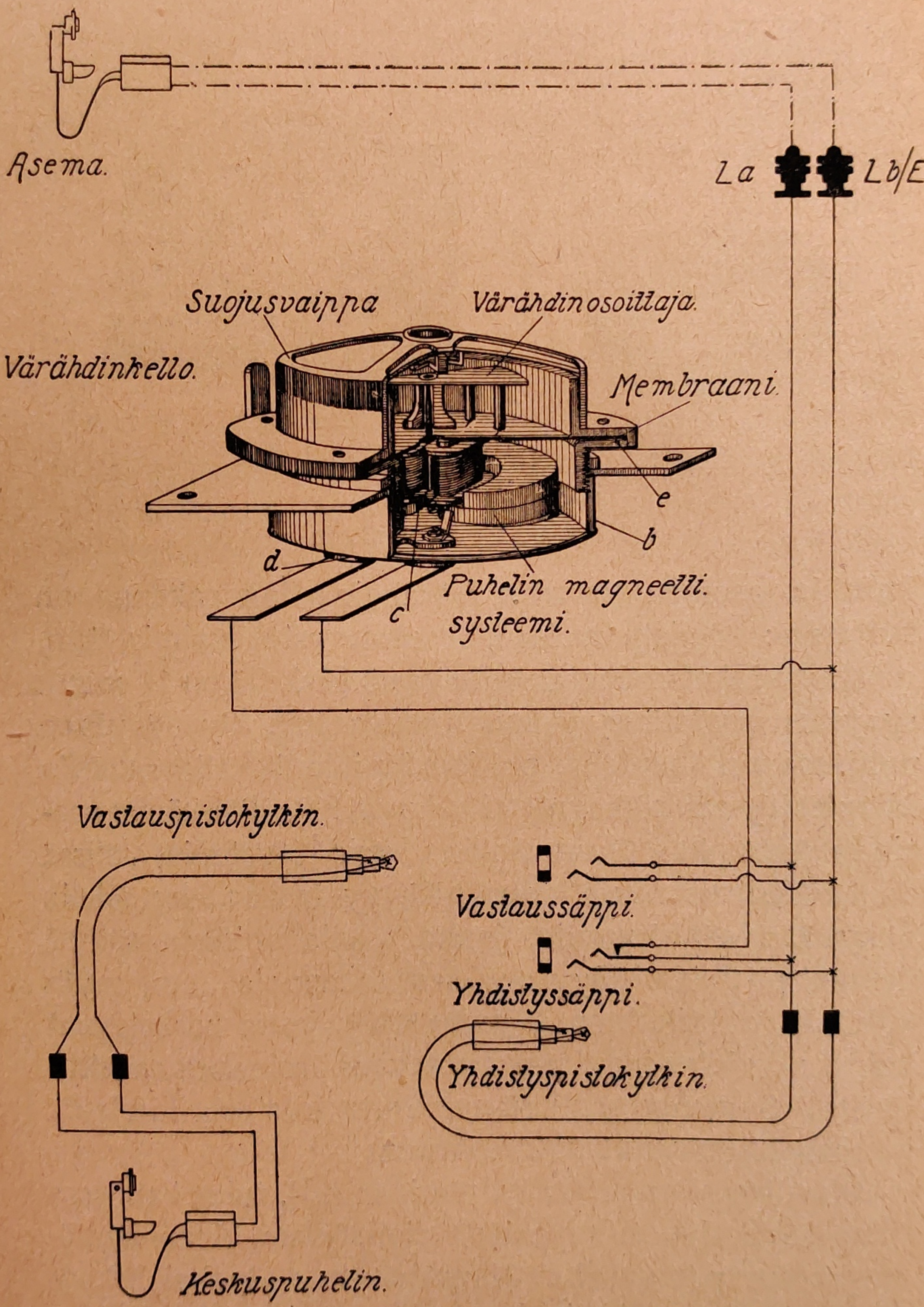
Laatikon yläosan peittävät neliskulmaisiin rautalaattoihin kiinnitetyt värähdinkellot q, luvultaan 10, yksi



Kuva 99. Värähdinkello.

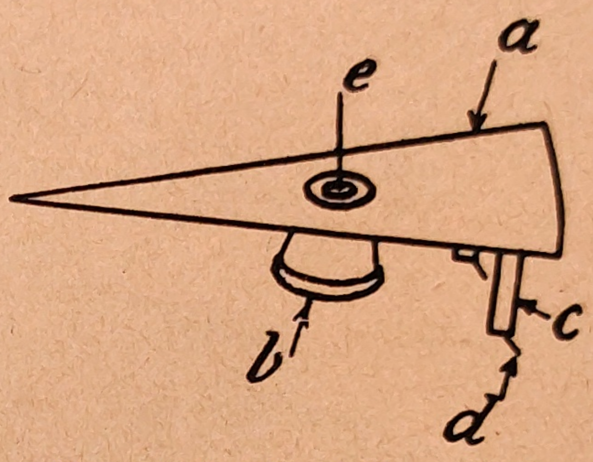
kutakin asemaa varten. Värähdinkellon rakenne on seuraava: neliskulmaisen, rautalevystä valmistetun, mustaksi lakatun laatan A kuva 99 keskellä on 11 mm:n syvyinen pyöreä syvennys b kuva 100. Syvennyksen pohjassa on kahdella, pohjan läpi kulkevalla ruuvilla kiinnitetty sähkömagneetti c kuva 100. Sähkömagneetin lankapuolien (kummankin vastus 300 ohmia) välissä on teräksinen neula, joka päättyy laatan alapuolella näkyvään säätöruuviin, jonka avulla voidaan säätää neulan pituutta. Syvennyksen takapuolella on myös kaksi kontaktikohtaa d (kuva 100), jotka koskettavat kahta ulkojohtojen kanssa yhteydessä olevaa kontaktijousta. Syvennyksen sisäreuna on varustettu kierteillä kannen kiinniruuvaamista varten.

Kun kansi on ruuvattu pohjaan asti, tulee kannessa oleva äänikalvo e (kuva 100) sijaitsemaan aivan sähkömagneetin yläpuolella. Kannessa on sitäpaitsi lukkorengas K (kuva 99), jonka avulla kansi voidaan lukita määrättyyn asentoon.



Kuva 100. Värähdinkello virtapiiriin yhdistettynä.

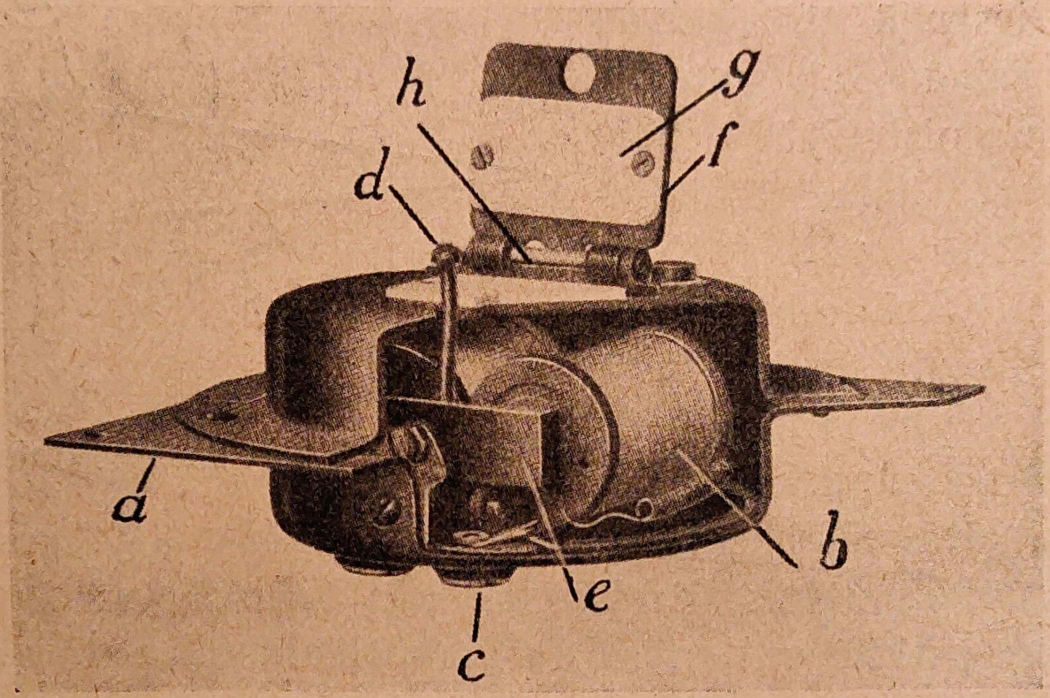
Keskellä äänikalvoa on reikä lankapuolien väliin pistettyä neulaa varten, jolla värähdinosoittaja lepää. (Kuva 101.) Värähdinosoittaja on ohuesta rautalevystä tehty, ympyränsektorin muotoinen, päältä keltaiseksi, alta mustaksi lakattu kappale a, jonka alapuolella on kartionmuotoisella reiällä varustettu napa b sekä kaksi 7 mm pitkää onttoa silinteriä c, läpimitaltaan noin 1 mm, joihin on kiinnitetty ohut teräslanka d. Kartionmuotoisen reiän päässä on pieni Auerkivi e, joka toimii neulan kärkilaakerina. Kun värähdinosoittaja on asetettu paikoilleen, on neulan pituutta säädettävä (ruuvaamalla pohjalaatan takapuolella olevaa ruuvia) siten, että jousien d päät koskettavat äänikalvoa. Jott'eivät äänikalvo ja neula vahingoittuisi, kuuluu värähdinkellolaitteeseen vielä suojusvaippa D kuva 99, jonka yläosa C on selluloidista.



Kuva 101. Värähdinosoittaja.

Ulkoaseman kutsuessa keskusta johtuu virta ulkojohdosta pohjalaatan kontakteja koskettavien jousien kautta sähkömagneetteihin, jolloin äänikalvo virran vaikutuksesta joutuu väräjävään liikkeeseen. Jouset d, kuva 101, jotka ovat eripitkällä välimatkalla värähdinosoittajan navasta ja jotka äänikalvon kanssa muodostavat noin 30° kulman, saattavat tällöin värähdinosoittajan pyörivään liikkeeseen, osoittaen siten että ulkoasema on kutsunut keskusta.

Värähdinkello on siis rakenteeltaan samanlainen kuin puhelinkuulotorvi, joten on itsestään selvää, että

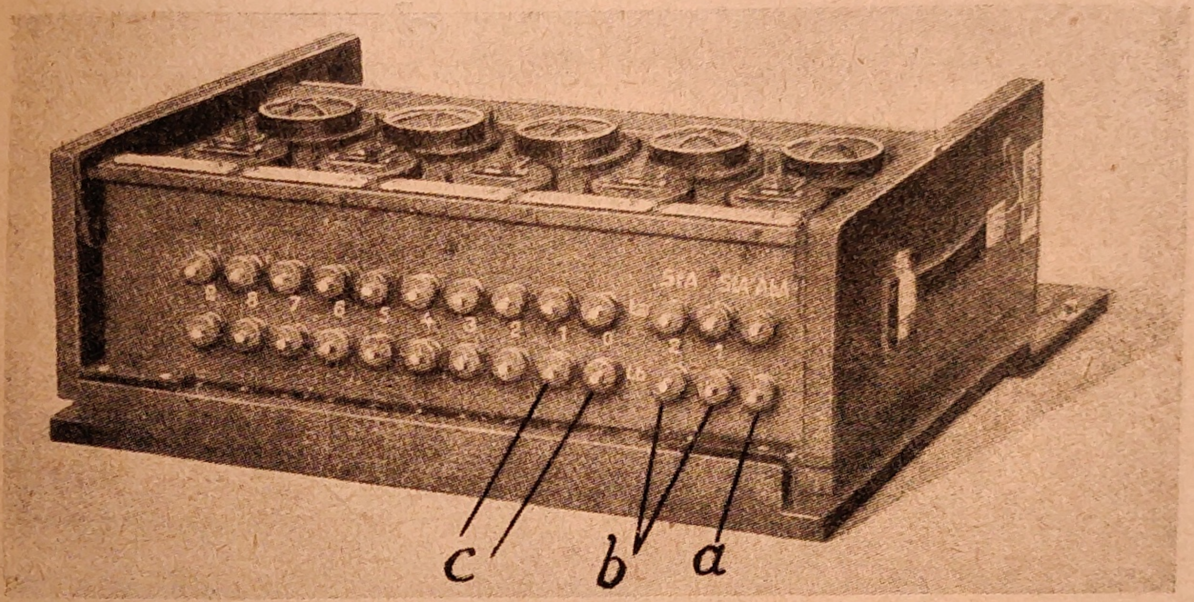


Kuva 102. Induktoriläppä.

kutsuvan aseman värähdinääni kuuluu värähdin kellossa. Sitäpaitsi voidaan kuulla asemien puhelut, jos korva kallistetaan puhuvan aseman vastaavan värähdinkellon yli. Kunkin värähdinkellon luona on valkoinen selluloidinen laatta, johon värähdinkellon numero on merkitty. Laattaan on sitäpaitsi merkittävä mihinkä asemaan k. o. värähdinkello kuuluu, esim. »Kenttävartio N:o 1».

Jos keskukseen yhdistetty asema käyttää keskuksen kutsumiseen induktorihälyytystä, on asemaa vastaava värähdinkello vaihdettava *induktoriläppään*, jonka rakenne selviää kuvasta 102. Koska induktoriläpän ja värähdinkellon neliskulmaiset pohjalaatat ovat aivan samanlaiset, voidaan niiden vaihto helposti suorittaa. (Katso myös kuvaa 100.)

Pohjalaatan a syvennyksessä oleva sähkömagneetti b on kontaktien c välityksellä yhteydessä asemalle kul-

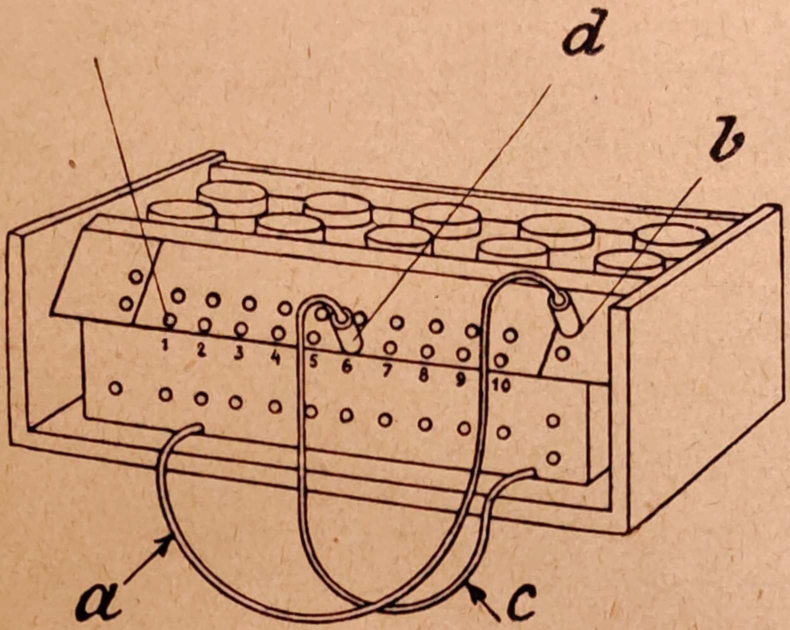


Kuva 103. 10 linjan saks. induktori- ja värähdinkeskuksen takaosa.

kevan johdon kanssa. Pidikkeellä d varustettu ankkuri e on sijoitettu lähelle syvennyksen pohjaa. Vastapainoksi magneettien vetovoimalle on magneettien ja ankkurin välissä pieni jousi, joka painaa ankkurin magneeteista poispäin. Läppä f, jonka sisäpuolella on valkoinen selluloidilaatta g, on varustettu vieterillä h, jonka vaikutuksesta läppä f ponnahtaa ylös, jos pidintä d hiukan siirretään magneettia kohti.

Aseman kutsuessa keskusta, johtuu virta kontaktien c kautta sähkömagneetteihin, jotka vetävät ankkurin e puoleensa. Alaspainettu läppä f ponnahtaa tällöin samalla ylös, jääden kuvassa osoitettuun asentoon, josta siis keskuksen hoitaja huomaa, että asema on kutsunut keskusta.

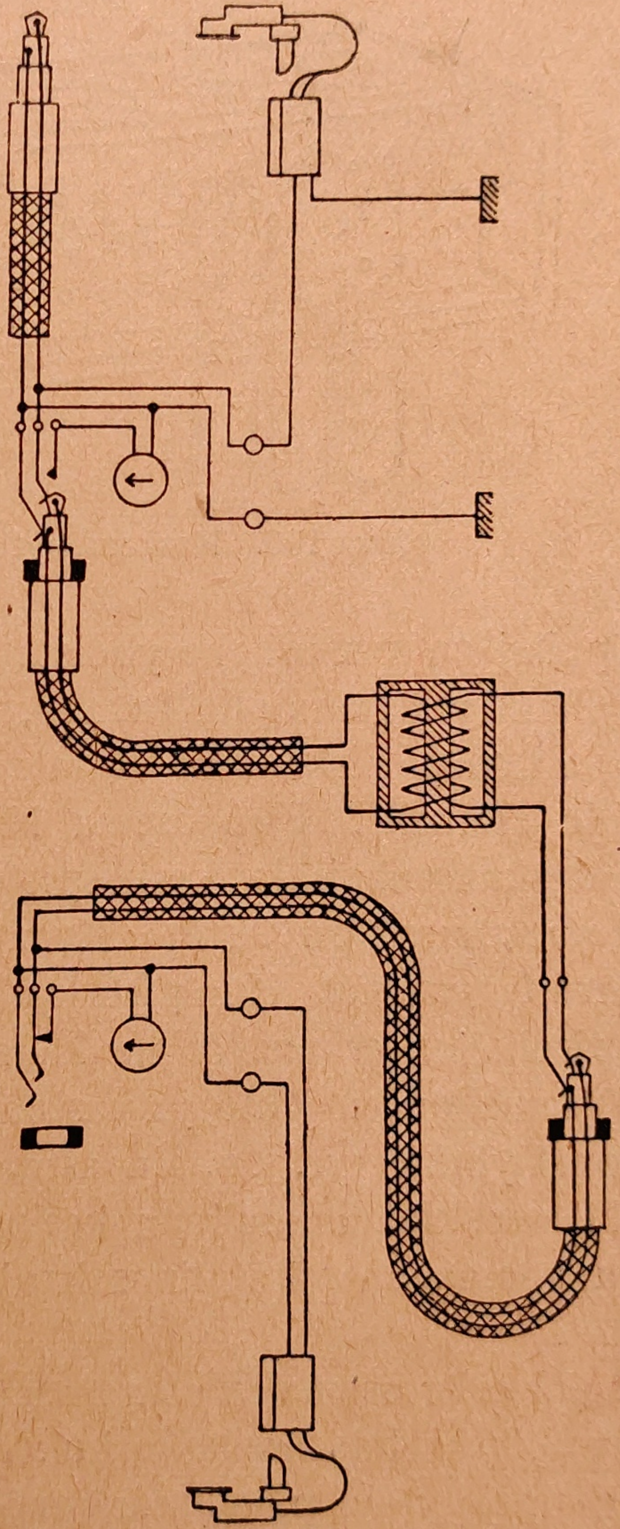
Laatikon takaseinässä ovat johtojen puristusruuvit kahdessa rivissä (kuva 103). Ensimmäinen ruuvipari a oikealta lukien on keskuskonetta varten, sitä seuraavat kaksi ruuviparia b ovat kahta puhelinsanomakonetta ja seuraavat kymmenen ruuviapria c asemajohtoja



Kuva 104. Miten yksinkertainen ja kaksoisjohto yhdistetään keskenään.

varten. (Huom.! Kuvassa on keskus varustettu 5:llä värähdinkellolla sekä 5:llä induktoriläpällä.)

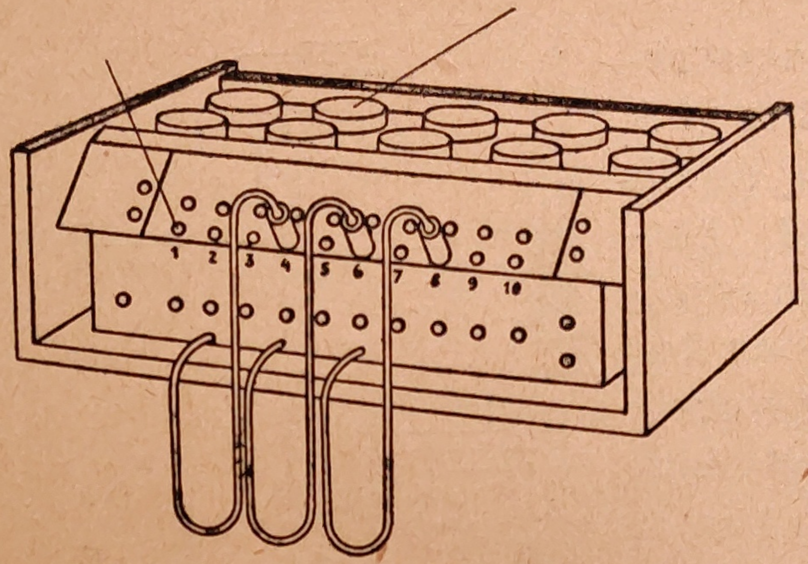
Keskuslaatikkoa paikoilleen asetettaessa menetellään seuraavasti: Senjälkeen kun keskuslaatikon kansi on poistettu ja keskus asetettu paikoilleen vaakasuoraan asentoon vesivaa'an avulla, sekä keskus- ja asemakoneiden johdot ovat yhdistetyt vastaaviin puristusruuveihin, on keskuksenhoitajan asettauduttava yhteyteen kunkin aseman kanssa. Tämä tapahtuu siten, että keskuskoneen pistokytkin pistetään halutun aseman yhdistyssäppireikään, minkä jälkeen annetaan merkkiääni asemalle. Tämän jälkeen tulee aseman antaa pitkä merkkiääni, jolloin keskuksen hoitaja tarkastaa, toimiiko asemaa vastaava värähdinkello hyvin. Ellei värähdinosoittaja pyöri tai jos se pyörii hyvin hitaasti, höllennetään lukkorengasta ja kantta kierretään, kunnes neula pyörii tasaisesti ja hyvin, minkä jälkeen kansi lukitaan tähän asentoon kiertämällä lukkorengas kiinni. Vasta *sen-*



Kuva 105. Yksinkertainen ja kaksoisjohto keskenään yhdistetyt transformaattorin välityksellä.

jälkeen kun keskuksen hoitaja on yllämainitulla tavalla tarkastanut kunkin aseman värähdinkellon, on keskus käyttövalmis.

Jos nyt esim. asema N:o 1 antaa merkkiäänen tahtoen päästä yhteyteen keskuksen kanssa, rupeaa asemaa N:o 1 vastaavan värähdinkellon värähdinosoittaja pyörimään. Keskuksenhoitaja pistää keskuskoneen pistokytkimen aseman N:o 1 vastaussäppireikään, jolloin keskus on yhdistetty asemaan N:o 1. Jos asema N:o 1 tahtoo päästä yhteyteen esim. aseman N:o 5 kanssa, pistää keskuksen hoitaja aseman N:o 1 pistokytkimen aseman N:o 5 yhdistysreikään ja antaa merkkiäänen. Kuten kytkinkaavasta selviää ovat tällöin asemat N:o 1 ja 5 yhdistetyt keskenään

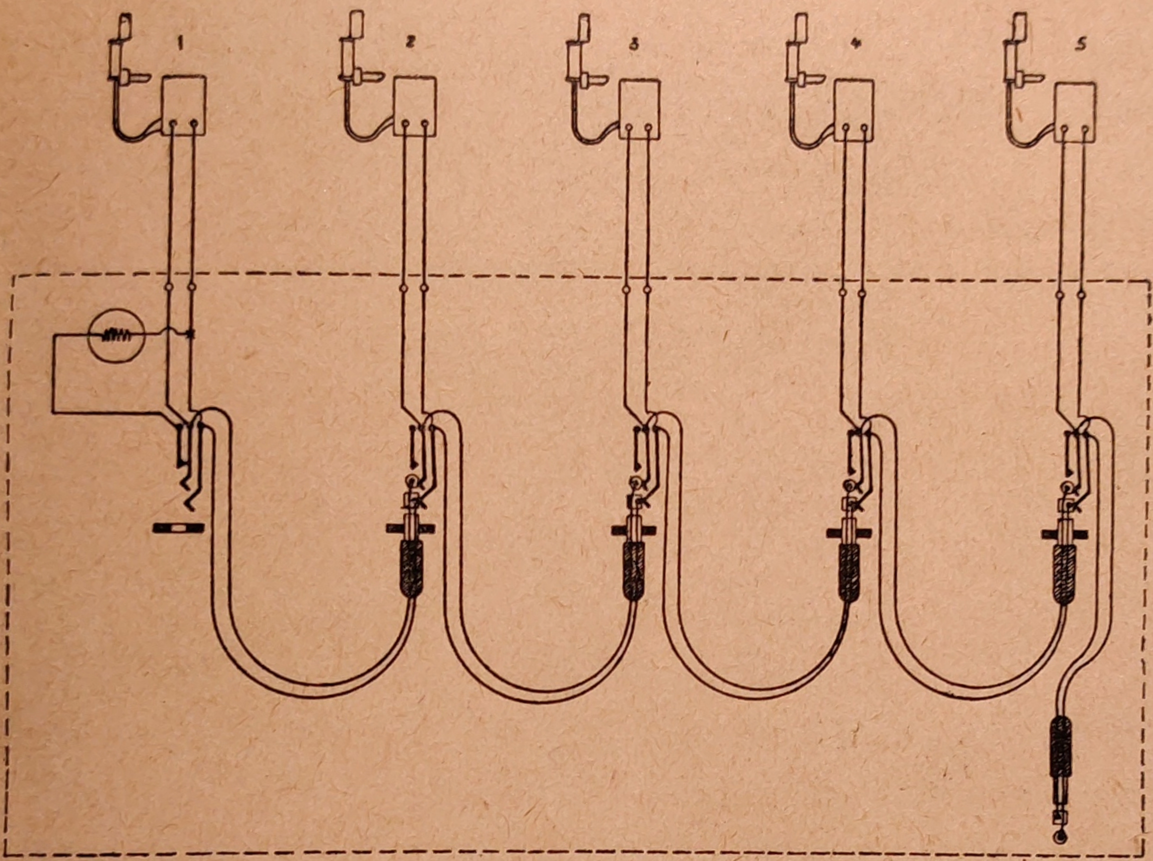


Kuva 106. Kaskaadikytkentä.

ja sitäpaitsi on keskuskone yhdistetty virtapiiriin. Jos menetellään yllämainitulla tavalla, voi kutsuva asema todeta antaako keskuksenhoitaja todella merkkiäänen halutulle asemalle. Kun asema N:o 5 on vastannut, vetää keskuksenhoitaja keskuspistokytkimen aseman N:o 1 vastaussäppireiästä. *Kummankin aseman on annettava loppusoitto.* Kun pistokytkin pistetään yhdistyssäppireikään, erkanevat ne kaksi jousta toisistaan, joihin asemakoneen johto ja vastaavan värähdinkellon johto ovat yhdistetyt, s. o. ainoastaan kutsuvan aseman (N:o 1) merkkiääni kuullaan keskuksessa ja nähdään asemaa vastaavan värähdinosoittajan pyörivästä liikkeestä.

Jos joltakin asemalta esim. asema N:o 2:sta tahdotaan antaa puhelinsanoma keskukseen, pistetään asema N:o 2:n pistokytkin puhelinsanomakoneen pistokytkinreikään, jolloin asema N:o 2 ja toinen puhelinsanomakoneista ovat yhdistetyt keskenään.

Jos on keskenään yhdistettävä yksinkertainen ja kaksoisjohto, on kytkettävä toinen transformaattori virtapiiriin siten, että kutsuvan aseman pistokytkin

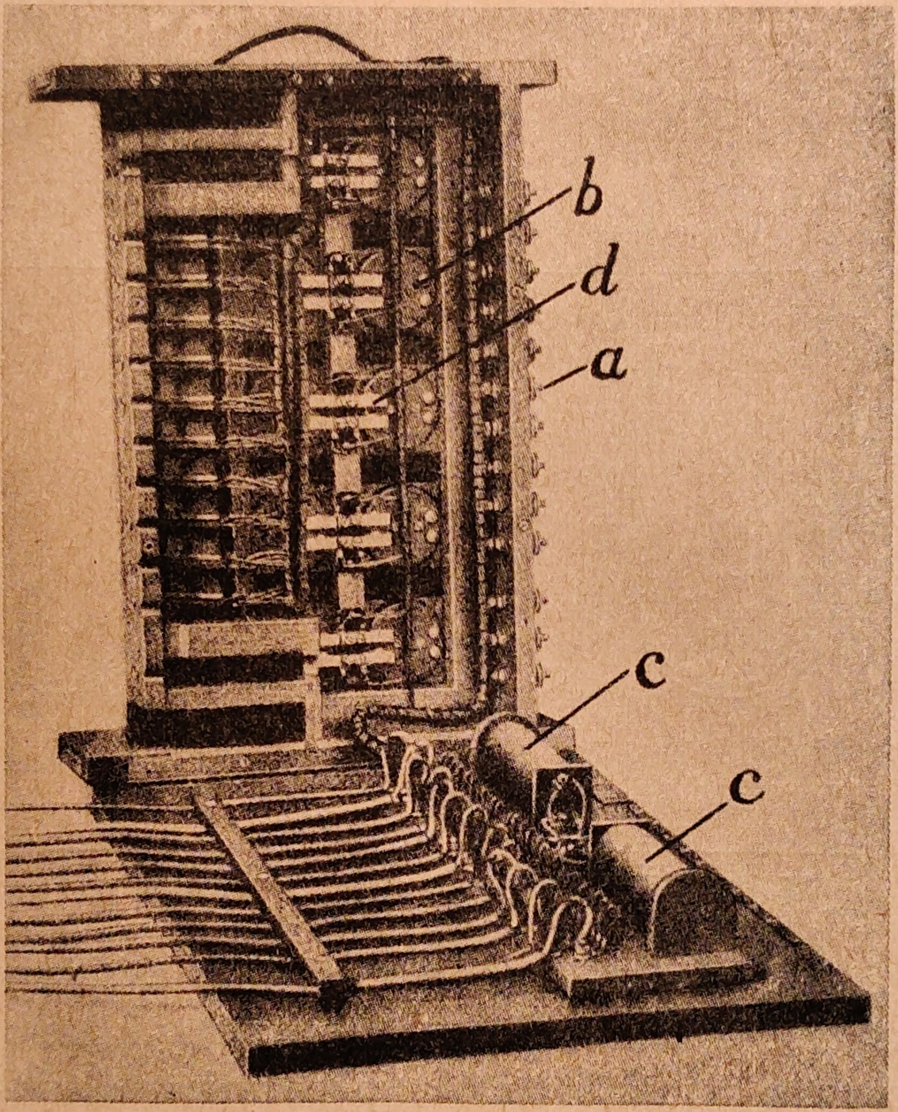


Kuva 107. Kaskaadikytkennän virtapiiri.

a (kuva 104) pistetään toiseen esim. punaisilla ympyröillä merkittyyn transformaattoripistokytkinreikään b ja vastaava transformaattoripistokytkin c, joka on varustettu kolmella punaisella renkaalla, pistetään halutun aseman yhdistyssäppireikään d, jolloin transformaattori on kytketty virtapiiriin. Täten syntyneen virtapiirin kytkinkaavan osoittaa kuva 105.

Jos kutsuva asema, esim. asema N:o 2 tahtoo päästä yhteyteen useamman aseman, esim. asemien N:o 4, 6 ja 8:n kanssa yhtaikaa, pistetään aseman N:o 2 välityspistokytkin aseman N:o 4 välityssäppireikään, tämän pistokytkin aseman N:o 6 välityssäppireikään sekä N:o 6:n pistokytkin N:o 8 reikään (kaskaadikytkentä). Tällöin syntyy virtapiiri, joka selviää kuvasta 107.

Jos joku värähdinkelloista on mennyt rikki, irroi-



Kuva 108. 10 linjan saks. induktori- ja värähdin-keskuksen sisusta.

tetaan se ruuvaamalla auki pohjalaatan kussakin kulmassa näkyvät ruuvit ja lähetetään Taisteluvälineosaston T4:lle Helsingissä vaihdettavaksi uuteen.

Keskuslaatikon sisustaan voidaan päästä käsiksi ruuvaamalla auki pohjan toisella sivulla olevat kolme ruuvia sekä pohjassa näkyvät neljä upotettua ruuvia, minkä jälkeen sarancilla liikkuva kansi voidaan kääntää sivullepäin.

Keskuksen sisusta selviää kuvasta 108. Kuvassa

on johtojen puristusruuvit merkitty a:lla, värähdinkellot b:llä, transformaattorit c:llä sekä ulkojohtojen kontaktijouset d:llä.

Keskuslaatikko on tarkoin suojeltava kosteudelta ja pölyltä ja on sitä huolellisesti hoidettava, jotta se toimisi moitteettomasti.

Keskuslaatikon paino on 15 kg.

C. Induktorikeskukset.

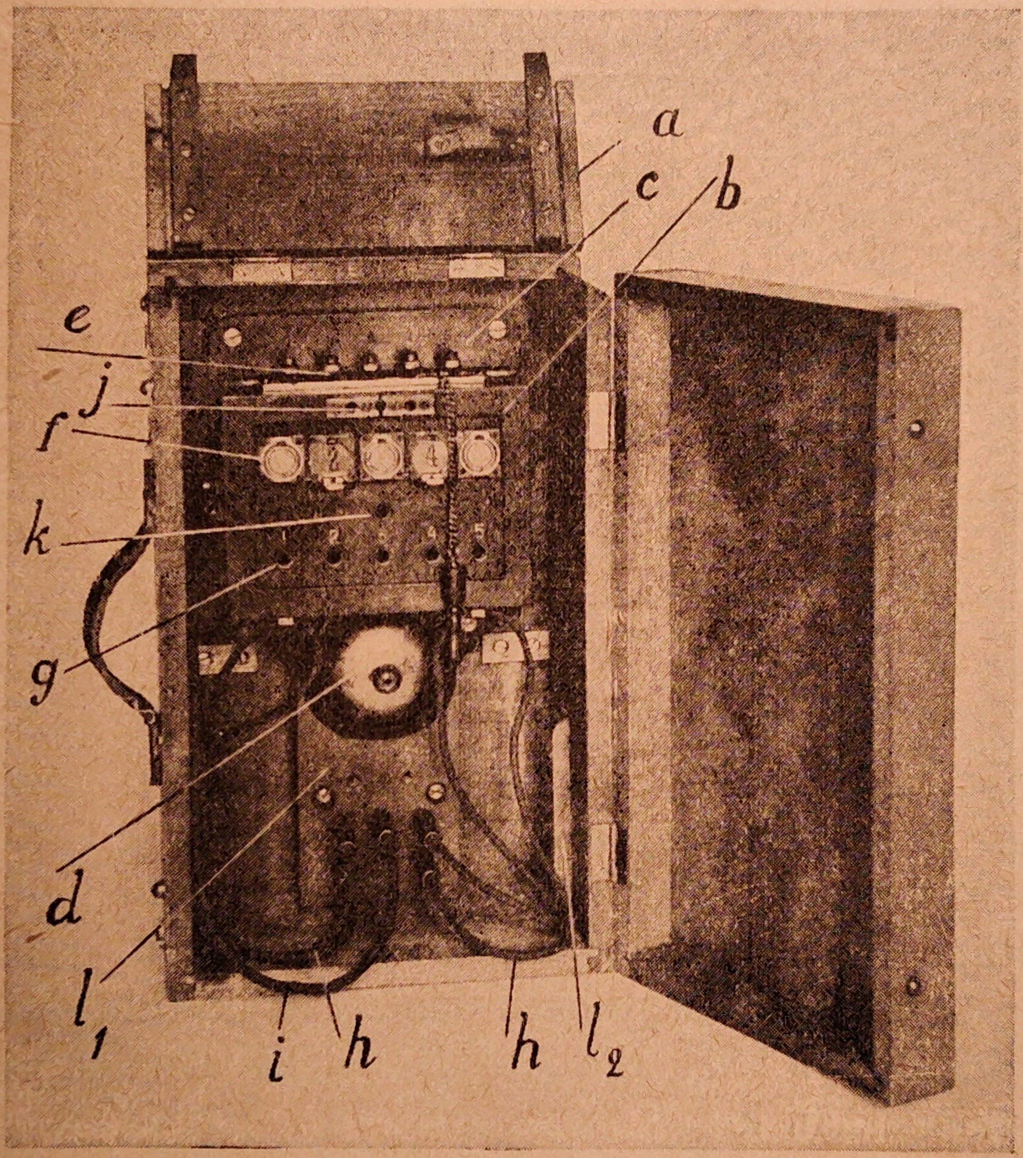
1. *Ruotsalainen 5 linjan induktorikeskus.*

Ruotsalainen 5 linjan induktorikeskus säilytetään 45×30×20 cm suuruisessa harmaaksi maalatussa puisessa laatikossa a kuva 109, joka on varustettu nahkaisella kädensijalla. Kääntökansi on kiinnitetty kahdella ha'alla. Keskus on 22×15×12 cm suuruinen mahonkinen laatikko b, joka saranoilla on kiinnitetty mahonkiseen pohjalaattaan c, johon myös soittokello d on kiinniruuvattu. Keskuksen alapuolella oleva tyhjä tila on kenttäelementtejä varten. Elementit asetetaan laattojen 1_1 ja 1_2 väliin, yksi kummallekin puolelle soittokelloa.

Senjälkeen kun laatikon toisessa sivuseinässä oleva lukko on avattu, voidaan keskuslaatikko avata. Pohjalaatassa nähdään asemajohtojen kontaktiruuviparit e, jotka ovat merkityt numeroilla 1—5. Kullekin asemalle kuuluu kaksi kontaktiruuvilaattaa ja on kussakin laatassa kaksi ruuvia. Laatan ylempi ruuvi on keskuksen sisäisiä yhdistyksiä varten, alempi on asemajohtoa varten. Esim. aseman N:o 1 toinen johto yhdistetään ylemmän laatan vapaaseen ruuviin (alempaan), toinen johto,

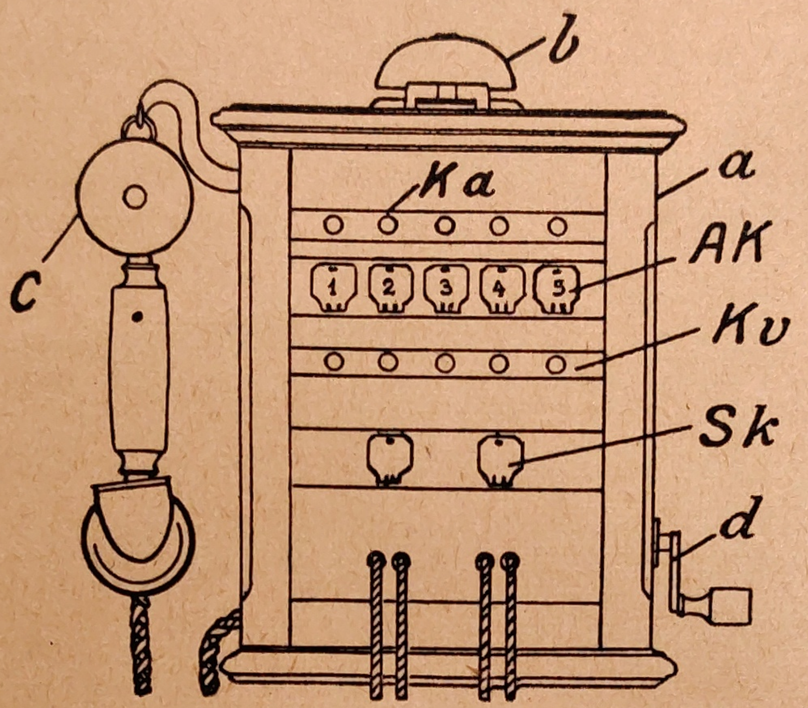
maajohto, alemman laatan vapaaseen ruuviin (alempaan). Asemien kontaktilaattojen alla on keskuskoneen kontaktiruuvilaatat, merkityt L_1:llä ja L_2:lla, sekä K:lla merkitty ruuvi, johon elementin hiilinapa yhdistetään, ja Z:lla merkitty ruuvi elementin sinkkinapaa varten. Keskuslaatikon etusivun yläosassa ovat asemien merkkiläpät, sekä niiden alapuolella asemien yhdistyssäppireiät g (numerot 1—5). Keskukseen kuuluu sitäpaitsi kaksi laatikon alaosaan kiinnitettyä kaksoispistokytkintä h sekä vasempaan seinään kiinnitetty keskuskoneen pistokytkin i ja pieni soittokellopistokytkin. Keskusta hoidetaan seuraavasti.

Senjälkeen kun keskus on ripustettu paikoilleen ja asemien, keskuspuhelimen sekä elementtien johdot yhdistetyt vastaaviin, pohjalaatassa löytyviin ruuveihin ja soittokellopistokytkin pistetty etusivun yläosassa olevan laatan j keskimmäiseen reikään, on asema käyttövalmis. Esim. aseman N:o 1:n kutsuessa keskusta kulkee virta asemaa vastaavan merkkiläpän sähkömagneetin kautta, joka magnetisoituu ja vetää puoleensa magneetin toisessa päässä olevan ankkurin, joka vipulaitteen välityksellä on yhteydessä läpän pitoha'an kanssa. Kun magneetti vetää ankkurin puoleensa, siirtyy pitohaka samalla alaspäin, jolloin läppä putoaa alas. Tällöin läpän alareuna koskettaa pientä jousikontaktia, joka yhdistää soittokellon soittokelloelementtien virtapiiriin (Soittokellopistokytkin keskimmäisessä reiässä). Samalla kun keskuksenhoitaja oikealla kädellä nostaa läpän ylös, jolloin merkkisoitto katkeaa, pistää hän vasemmalla kädellä keskuskoneen pistokytkimen (vasempaan seinään kiinnitetty) kutsuvan aseman esim. N:o 1 yhdistyssäppireikään. Jos asema N:o 1 tahtoo puhua esim.



Kuva 109. Ruotsalainen 5 linjan induktorikeskus.

aseman N:o 3 kanssa, yhdistää keskuksenhoitaja ensin keskuspuhelimen asemaan N:o 3 pistämällä keskuskoneen pistokytkimen reikään N:o 3. Kun asema on vastannut sanoo keskuksenhoitaja: »puhukaa, olkaa hyvä», vetää keskuskoneen pistokytkimen reiästä N:o 3 ja pistää jommankumman pistokytkinparin toisen pistokytkimen reikään N:o 1, toisen reikään N:o 3, jolloin asemat N:o 1 ja 3 ovat keskenään yhdistetyt. *Kun puhelu on lopetettu, on kummankin aseman annettava*



Kuva 110. Saksal. 5-linjan induktorikeskus.

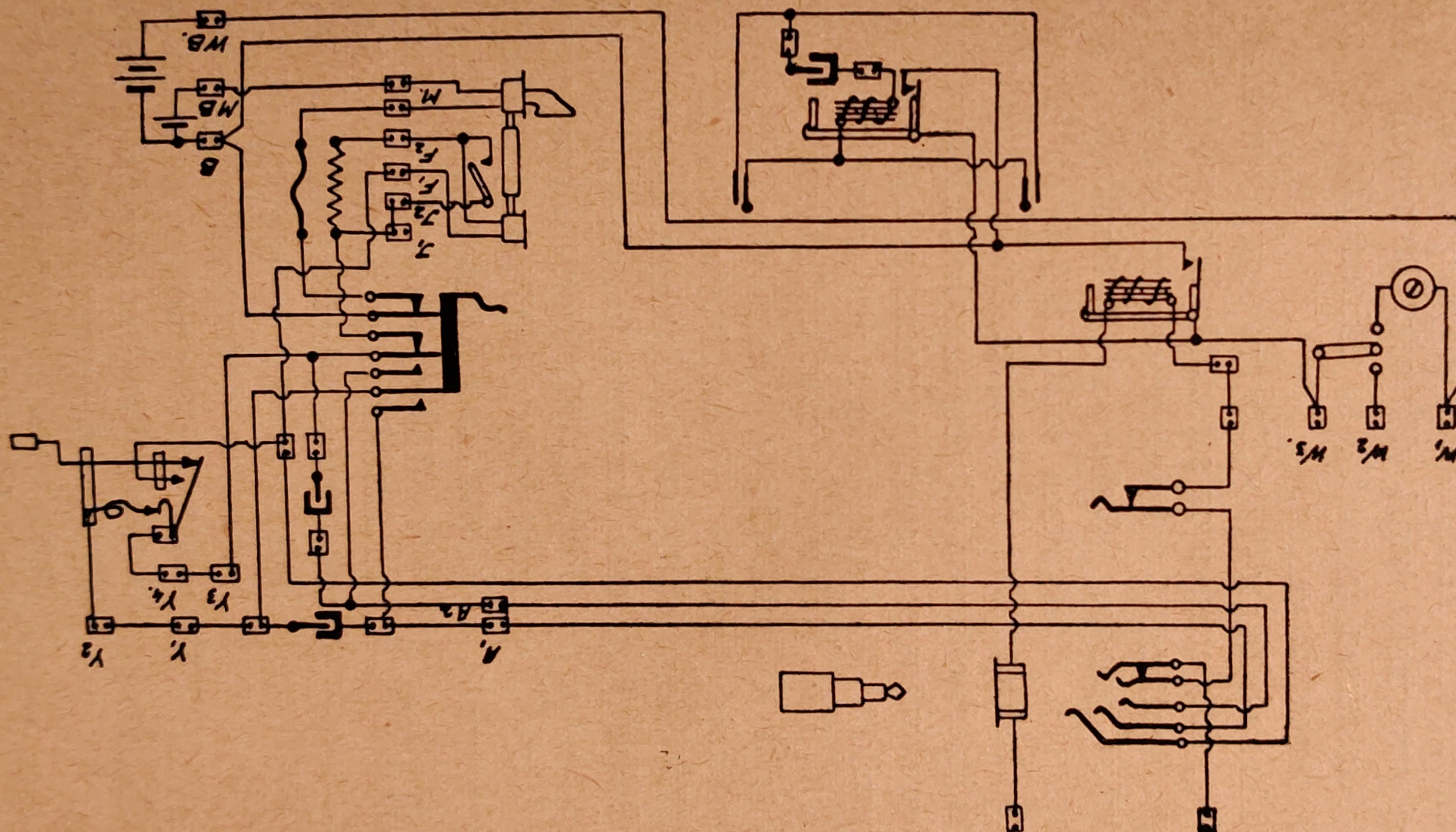
loppusoitto, jolloin toisen aseman merkkiläppä putoaa alas, antaen merkkisoiton. Jos asemat N:o 1 ja 3 puhuvat keskenään ja tahdotaan kytkeä keskuspuhelin virtapiiriin, pistetään keskuskoneen pistokytkin reikään N:o 1, kaksoispistokytkimen toinen pistokytkin reikään N:o 3, toinen reiän N:o 3:n yläpuolella olevaan pistokytkinreikään k.

Jos keskuksenhoitaja poistuu keskushuoneesta, on hänen ennen lähtöä pistettävä soittokellonpistokytkin laatan j jompaankumpaan leposäppireikään. Jos läppä tällöin putoaa alas ei merkkikello soi, joten patterit eivät turhaan kulu.

Keskuksen paino laatikkoineen on 4,9 kg.

2. *Saksalainen 5 linjan induktorikeskus.*

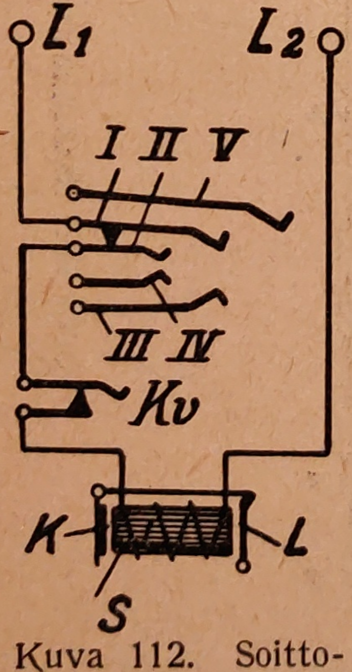
Saksalainen 5 linjan keskus (kuva 110) säilytetään 22×38×41 cm suuruisessa harmaaksi maalatussa laatikossa. Laatikon kansi, etusivu ja sivut ovat varustetut



Kuva 111. Saksalaisen 5 linjan induktorikeskuksen kytkinkaava.

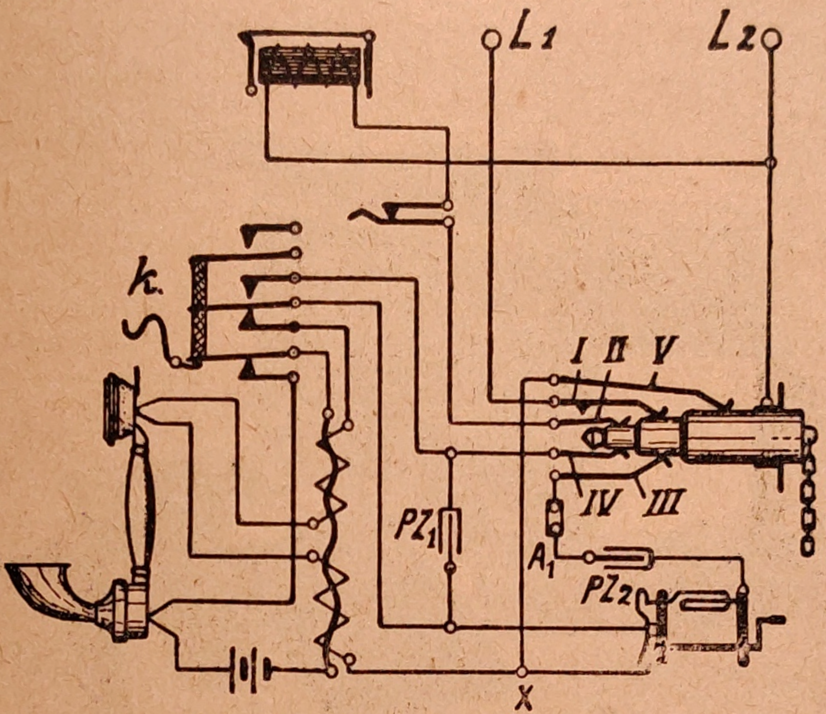
saranoilla, joten keskukseen voidaan helposti päästä käsiksi nostamalla kansi ylös sekä laskemalla etusivu alas. Keskuksen ja laatikon välinen tila on kolmea kenttäelementtiä varten.

Keskus on 24,5×17,5×32,5 cm suuruinen tammilaatikko a, jonka etusivu on saranoilla liikkuva ja voidaan avata höllentämällä etusivun vasemmassa osassa näkyvät kaksi ruuvia. Keskuksen kytkinkaava selviää kuvasta 111. Keskuksen soittokello b on kiinnitetty laatikon kanteen, vasemmassa seinässä on kuulotorvi c koukkuineen, oikeassa seinässä taas induktorin kampi d. Etusivun yläosassa ovat vastaussäppien viisi pistokytkinreikää Ka sekä niiden alla merkkiläpät AK (kts. kuv. 110). Näiden alla ovat yhdistyssäppien pistokytkinreiät Kv sekä alimpana kaksi merkkiläppää SK loppusoittoja varten. Keskuspistokytkin on ruskea väriltään, asemajohtojen pistokytkimet taasen mustat. Ulkoaseman kutsuessa keskusta kulkee virta ulkojohdosta L_1 (kts. kuv. 112) vastaussäpin kontaktien I ja II sekä yhdistyssäpin kautta merkkiläppään sekä sieltä suoraan ulkojohtoon L_2. Virran vaikutuksesta tulee rautasydän S magneettiseksi, jolloin se vetää puoleensa ankkurin K, jolloin läppä L putoaa alas. Keskuksenhoitaja huomaa tästä, että asema on kutsunut keskusta, jolloin hän pistää keskuspistokytkimen (ruskea) asemaa vastaavaan vastaussäppireikään.



Kuva 112. Soittovirran kulku saksal. 5 l. induktorikesk.

Yhteys jousien I ja II välillä erkanee ja jouset I—III sekä II—IV

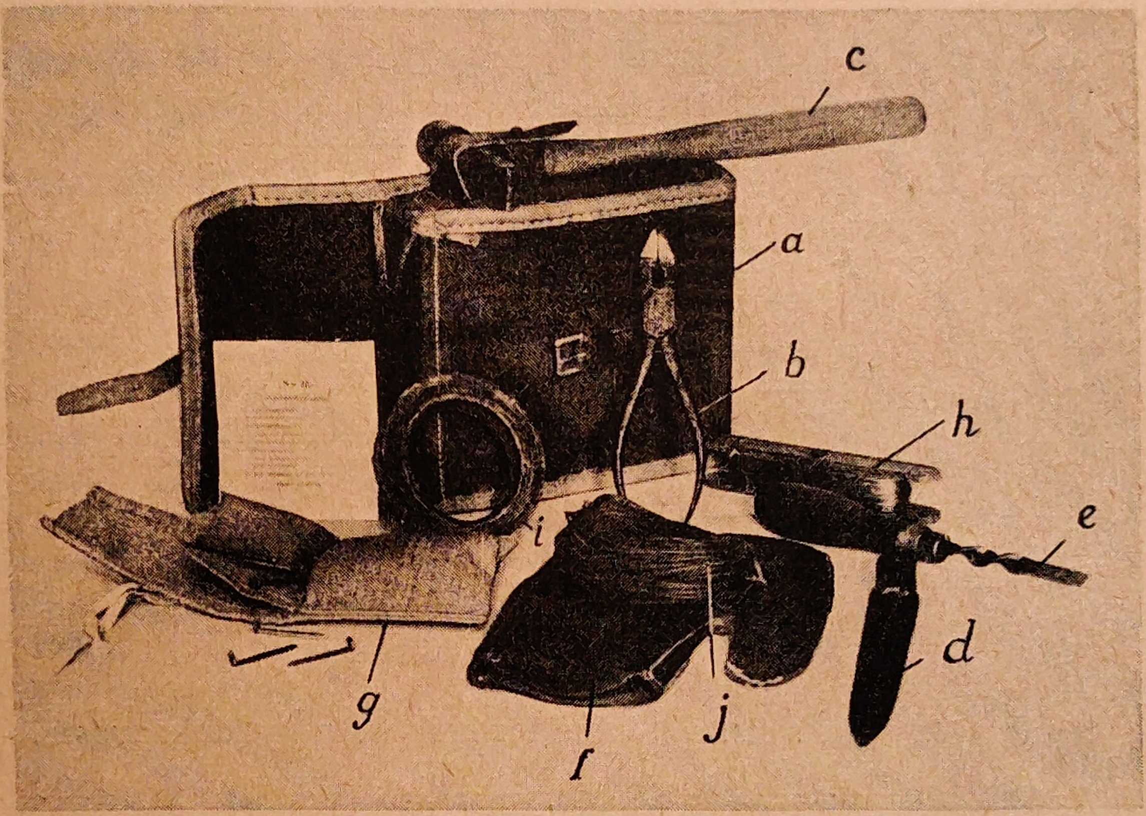


Kuva 113. Osa saks. 5 l. induktorikeskuksen kytkinkaavasta.

yhdistyvät pistokytkimen välityksellä (kuva- 113). Virta kulkee tällöin L_1:stä jousien I ja III, A_1:n, PZ_2:n ja induktorin kautta pisteeseen x, jossa virta haaraantuu. Toinen haara kulkee suoraan ulkojohtoon jousen V ja pistokytkimen välityksellä, toinen taas kulkee sekundäärisen puolan, kuulotorven, koukkukontaktin k kolmannen jousen, sekä PZ_1:n kautta vastaussäpin jouseen IV, sieltä pistokytkimen välityksellä jouseen II sekä yhdistyssäpin ja merkkiläpän kautta ulkojohtoon L_2.

Jos esim. asema I tahtoo päästä yhteyteen aseman II kanssa, pistää keskuksenhoitaja toiseen pistokytkinpariin kuuluvan pistokytkimen I:n, toisen pistokytkimen II:n yhdistyssäppireikään, jolloin I ja II ovat yhdistetyt keskenään. Keskuspuhelin voidaan kytkeä virtapiiriin pistämällä keskuksen pistokytkin joko I:n tai II:n vastaussäppireikään.

Kun puhelu on lopetettu, on kummankin aseman annettava loppusoitto, jolloin keskuksen loppusoittoläppä putoaa alas.



Kuva 114. Puhelintyökalulaukku.

Laatikon kannessa on yliheittäjällä varustettu tasavirtasoittokello. Yliheittäjä on käännettävä vasemmalle (W_1), jotta kello soisi. Asennossa W_2 ei kello soi.

Jos kaksi keskuslaatikkoa on yhdistettävä, poistetaan induktorin kampi vasemmanpuoleisesta keskuksesta, sekä oikeanpuoleisesta käsimikropuhelin ja kondensaattorit. Toisen keskuksen ruuvit A_1 A_2 ja A_3, jotka näkyvät kun laatikon kannessa oleva laatta on irroitettu, yhdistetään toisen keskuksen vastaaviin ruuveihin A_1 A_2 ja A_3 sekä vasemmanpuoleisen keskuksen ruuvit Y_1 ja Y_3 oikeanpuoleisen keskuksen Y_2 ja Y_4 ruuveihin. Kummankin keskuksen ruuvien Y_1 ja Y_2 sekä Y_3 ja Y_4:n välinen yhteys poistetaan keskuksia yhdistettäessä.

Keskuksen paino ilman laatikkoa on 9,8 kg ja laatikkoineen 14,2 kg.

LUKU IV.

Laukut.

1. *Puhelintyökalulaukku.*

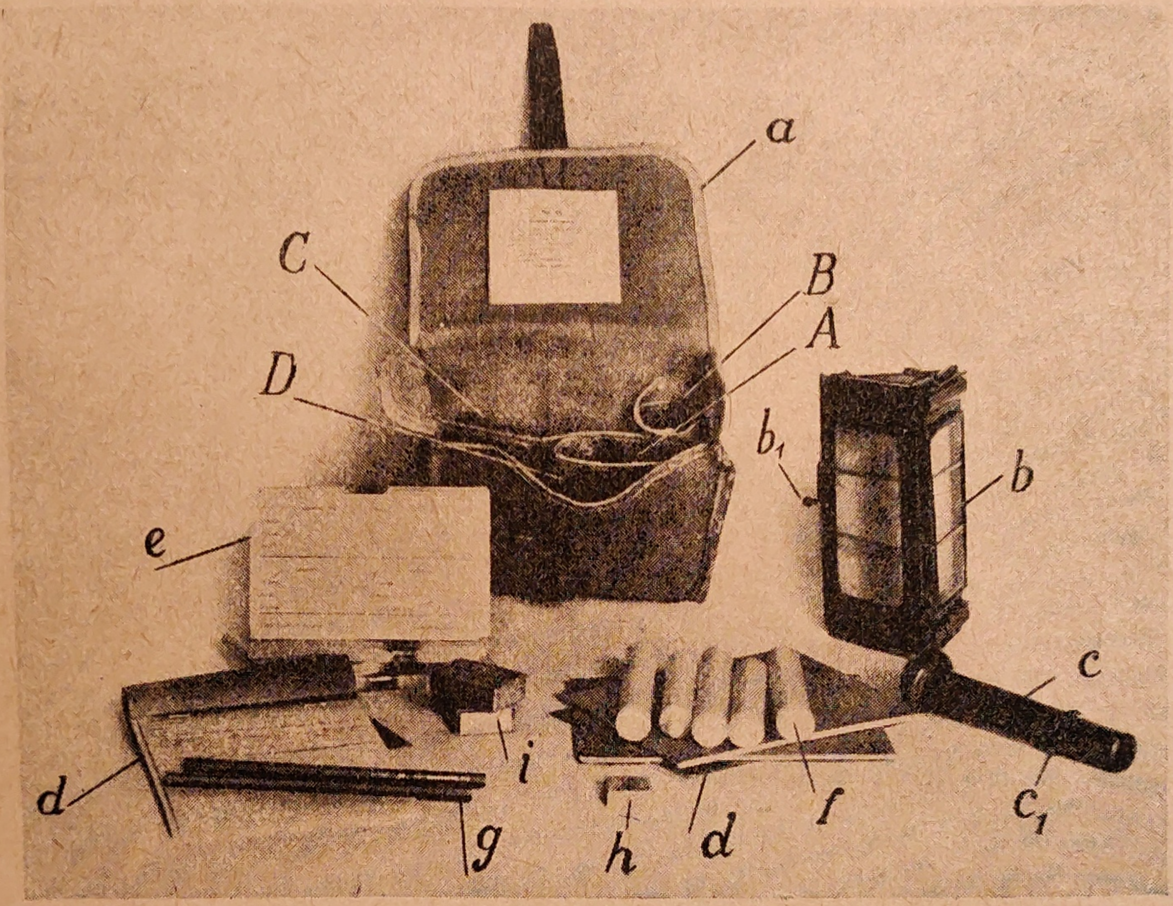
Puhelintyökalulaukku on 22×18×9 cm suuruinen, harmahtavasta kankaasta tehty laukku a (kuva 114), jonka reunat on päällystetty nahalla. Laukun takaseinässä on kaksi nahkaista solkea kantovyötä varten. Laukkuun kuuluu:

1 linjapihdit	kuvassa	merkitty	kirjaimella	b)
1 vasara	»	»	»	c)
1 puukko tuppineen............	»	»	»	d)
1 ruuvitaltta	»	»	»	e)
1 nahkakinnas	»	»	»	f)
1 pussi nauloja	»	»	»	g)
1 rulla maajohtolankaa	»	»	»	h)
1 » eristysnauhaa	»	»	»	i)
40 m eristett. kuparijohtoa	»	»	»	j)

Laukun paino on noin 2 kg.

2. *Ilmoitustarvikelaukku.*

Ilmoitustarvikelaukku on noin 24×20×9 cm suuruinen, kankaasta tehty laukku a (kuva 115), jonka reunat on päällystetty nahalla. Laukun takaseinässä on kaksi nahkaista solkea kantovyötä varten. Laukkuun kuuluu:



Kuva 115. Ilmoitustarvikelaukku.

1	lyhty, »Alpina» mallia	(kuvassa	merkitty	kirj	b)
1	kynttilänpidike	»	»	»	c)
100	ilmoituskorttia	»	»	»	d)
100	ilmoituskirjekuorta	»	»	»	e)
5	kynttilää	»	»	»	f)
2	lyijykynää	»	»	»	g)
1	kumi	»	»	»	h)
2	ltk. tulitikkuja	»	»	»	i)

Lyhdyn muodostavat kolmiseinäinen, kokoonpantava lyhdynpesä, joka on valmistettu mustaksi lakatusta rautapellistä, sekä kynttilänpidike. Kun lukko b_1, lyhdyn ollessa kokoonpantuna, avataan, ponnahtaa lyhty auki kummassakin kannessa olevien jousien vaikutuksesta. Kun lyhty tahdotaan sulkea, tartutaan molemmin käsin kiinni lyhtyyn siten, että kansi on

oikealla ja pohja vasemmalla. Molemmilla peukaloilla painetaan kannet sisään ja muiden sormien avulla suljetaan sivut. Lyhdyn takaseinässä on jousikoukku lyhdyn ripustamista varten vyöhön.

Kynttilänpidike on rautalevystä tehty putki, jonka pohja on suljettu vääntölukolla c_1. Putken sisällä oleva jousi painaa alhaalta pistetyn kynttilän ylöspäin, joten kynttilä aina palaa samalla korkeudella lyhdyn pesässä. Kynttilänpidike kiinnitetään lyhtyyn pistinlukon avulla. Kynttilät, joita käytetään, saavat pituudeltaan olla korkeintaan puolet kynttilänpitimen pituudesta.

Ilmoitustarvikelaukkuun kuuluvat esineet ovat asetettavat laukkuun seuraavassa järjestyksessä:

Lyhty b lokeroon A, pidike c lokeroon B, kynttilät f ja tulitikut i lokeroon C, loput tavaroista lokeroon D.

Lyhdyn paino on noin 0,3 kg ja kynttilänpidikkeen paino noin 0,4 kg.

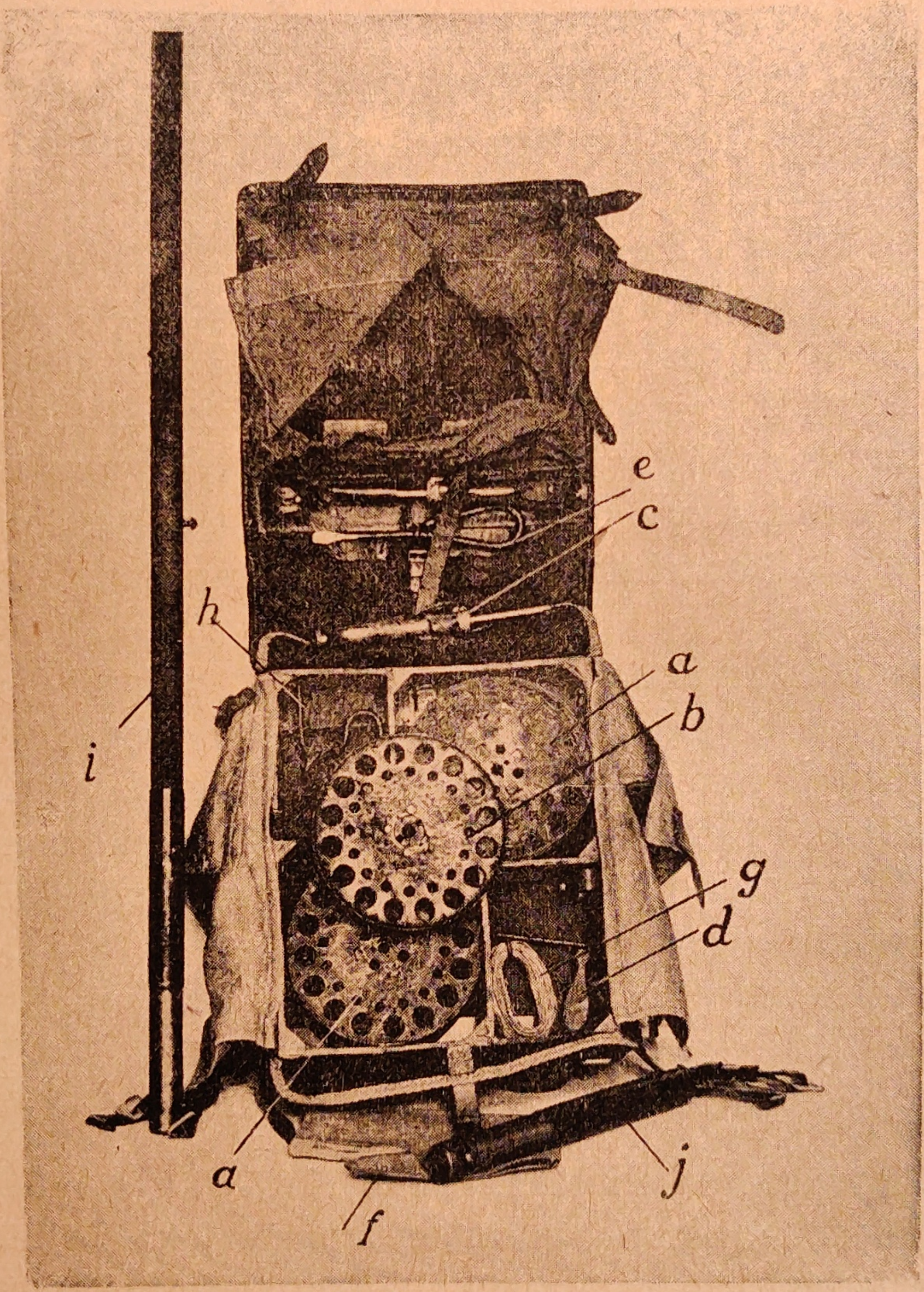
Ilmoitustarvikelaukun paino on 1,35 kg.

3. *Jalkaväen puhelinselkälaukku N:o 1.*

Jalkaväen puhelinselkälaukku N:o 1 (kuva 116) on noin 39×32×14 cm suuruinen laukku, joka on tehty joko vuodasta tai kankaasta. Laukun reunat ovat päällystetyt nahalla. Laukku kannetaan selässä kuten tavallinen selkälaukku ja on se senvuoksi varustettu kahdella kantoremmillä.

Laukkuun kuuluu:

2 johtokelaa, 500 m. johtoa......	(a)
1 johtokela, tyhjä	(b)
2 johtokelan kädensijaa..........	(c)
1 kampi	(d)

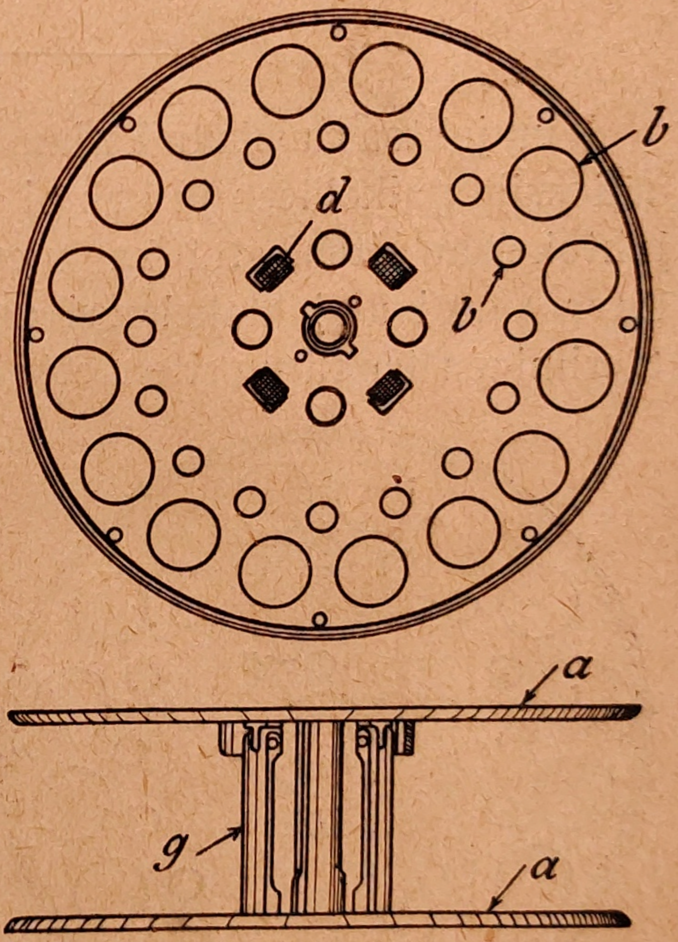


Kuva 116. Jalkaväen puhelinselkälaukku N:o 1.

1	ruuvitaltta	(e)
1	kinnas	(f)
20 m	eristettyä kuparijohtoa	(g)
1	johtotangon koukku	(h)
1	johtotangon osa	(i)
1	johtotangon jatkokappale......	(j)
1	varamikrofooni	

Kokoonpantavan johtokelan sivurullat a (kuva 117), läpimitaltaan noin 18 cm, ovat valmistetut rautapellistä ja niissä on erisuuruisia reikiä b painon vähentämiseksi. Johtokelaan sopii noin 500 m kenttäjohtoa. Toinen sivurullista voidaan irroittaa avaamalla rullan neljä kiinnitysruuvia c (kuva 118).

Johtokela voidaan työntää kokoon painamalla toisen rullan ulkopinnalla näkyvät korvat d (kuv. 117 ja 118) rullan kehää kohti ja painamalla liikkuvaa rullaa e (kuva 118) kiinteätä rullaa f kohti. Tämän jälkeen käännetään kääntöraudat g alaspäin kuvassa 118 osoitettuun asentoon. Täten kokoonpantuna ottaa kela hyvinpienen tilan. Johtokela asetetaan taasen käyttökuntoon kääntämällä kääntöraudat g pystysuoraan asentoon, minkä jälkeen liikkuva rulla e nostetaan ylös ja korvat d painetaan rullan keskipistettä kohti kuvassa 117 osoitettuun asentoon.



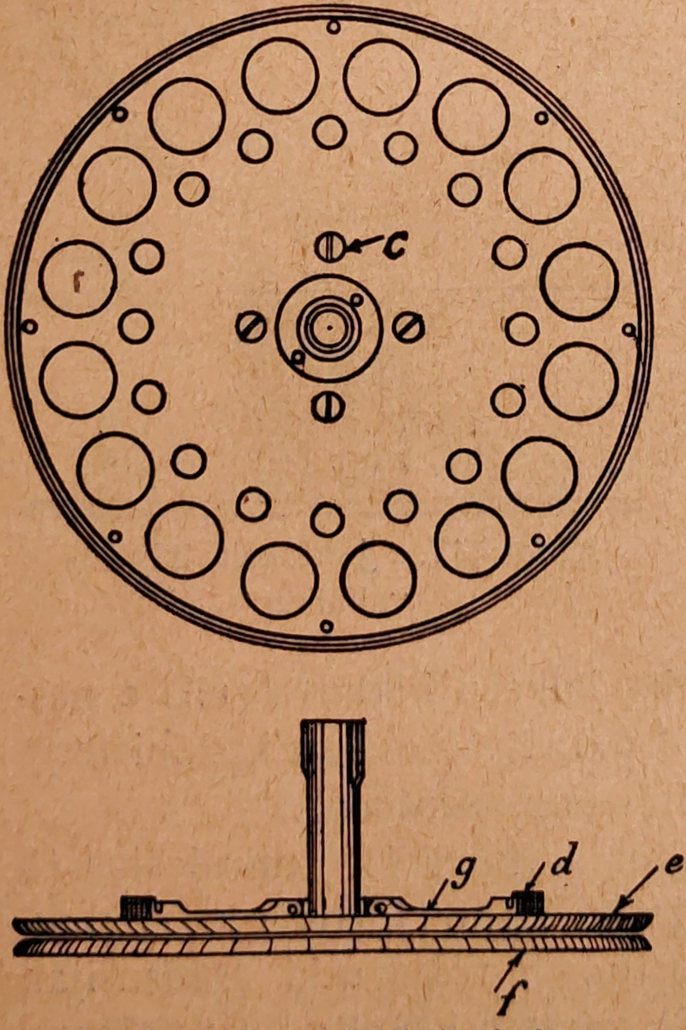
Kuva 117. Johtokela käyttövalmiina.

Johtokelan kädensijan c (kuva 116) muodostaa 13 cm pituinen puuvarsi, jonka läpi on pistetty kääntölukkoon päättyvä 22 cm pituinen teräsputki. Kädensijan yläpäässä on saranoiden varassa kääntyvä laattajarru.

Alapäässä on puristusruuvi, joka on yhteydessä teräsputken kanssa ja johon kelassa olevan johtorullan toinen pää voidaan kiinnittää, jos johtoja vedettäessä niitä tahdotaan tarkastaa asettautumalla puhelimitse yhteyteen lähtöaseman kanssa.

Kädensijan paino on 0,15 kg.

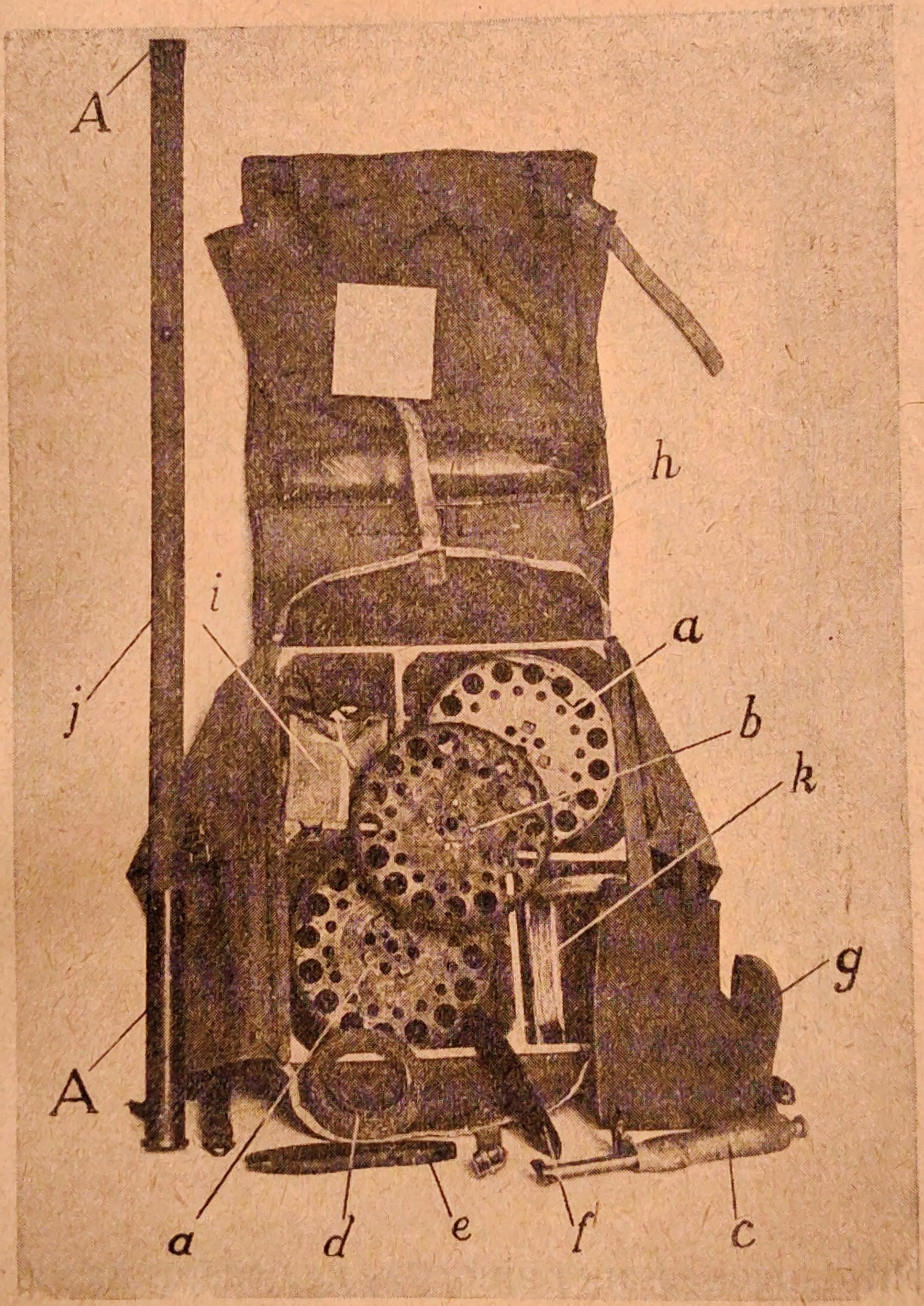
Kun johtoa ruvetaan kerimään, asetetaan johtokelan kädensija paikoilleen ja kampi d (kuva 116), sovitetaan johtokelaan siten, että kammessa olevat nastat (katso kuvaa) ospivat johtokelan sivurullan vastaaviin reikiin. Keriminen tapahtuu siten, että vasemmalla kädellä tartutaan kädensijaan ja oikealla pyöritetään kampea.



Kuva 118. Johtokela kokoonpantuna.

Johtotangon muodostaa: koukku h (kuva 116), 1,25 m pituiset johtotangon osat, luvultaan 3, sekä tangon alapäähän asetettava suojusosa j (kuva 116). Osien kummassakin päässä on rautalevystä tehty liitosputki A (kuva 119), joiden avulla osat yhdistetään toisiinsa.

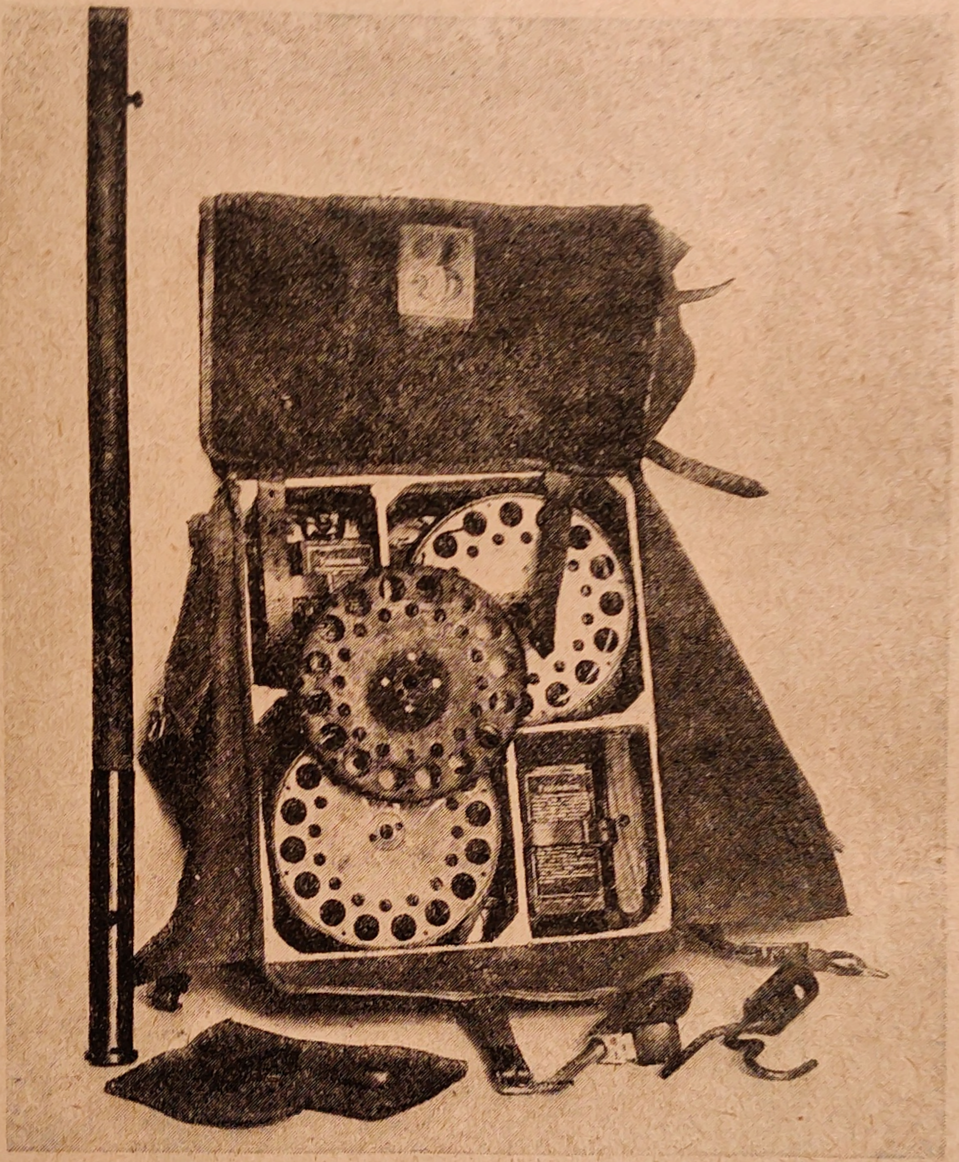
Johtokoukku asetetaan ylimmän osan päähän. Johdon kulkiessa johtokoukun



Kuva 119. Jalkaväen puhelinselkälaukku N:o 2.

haarukan pohjaa pitkin ja kun johtotankoa kierretään 180°, luisuu johto koukun pohjaan.

Jos johto usein on nostettava pois koukusta, viedään johto haarukan kautta, muussa tapauksessa ympyrän (koukun pohjan) kautta.



Kuva 120. Jalkaväen puhelinselkälaukku N:o 3.

Johtotangon osan paino 0,8 kg, suojusosan paino 0,3 kg ja koukun paino 0,16 eli yhteensä 3 kg.

Kinnas, jota käytetään johtoa vedettäessä, on tehty nahasta. Peukaloa varten oleva tila on ylhäältä suljettu. Muiden sormien yhteinen tila on ylhäältä auki. Kinnas sopii sekä oikeaan että vasempaan käteen.

Sen paino on 0,1 kg.

Puhelinselkälaukku on väliseinällä jaettu pienempiin osastoihin. Huomattava on, että tavaroita laukkuun takaisin pantaessa ne asetetaan alkuperäiseen järjestykseen. Laukun paino ilman sisältöä on noin 2,2 kg, täysin pakattuna 8,2 kg.

4. Jalkaväen puhelinselkälaukut N:o 2 ja 3.

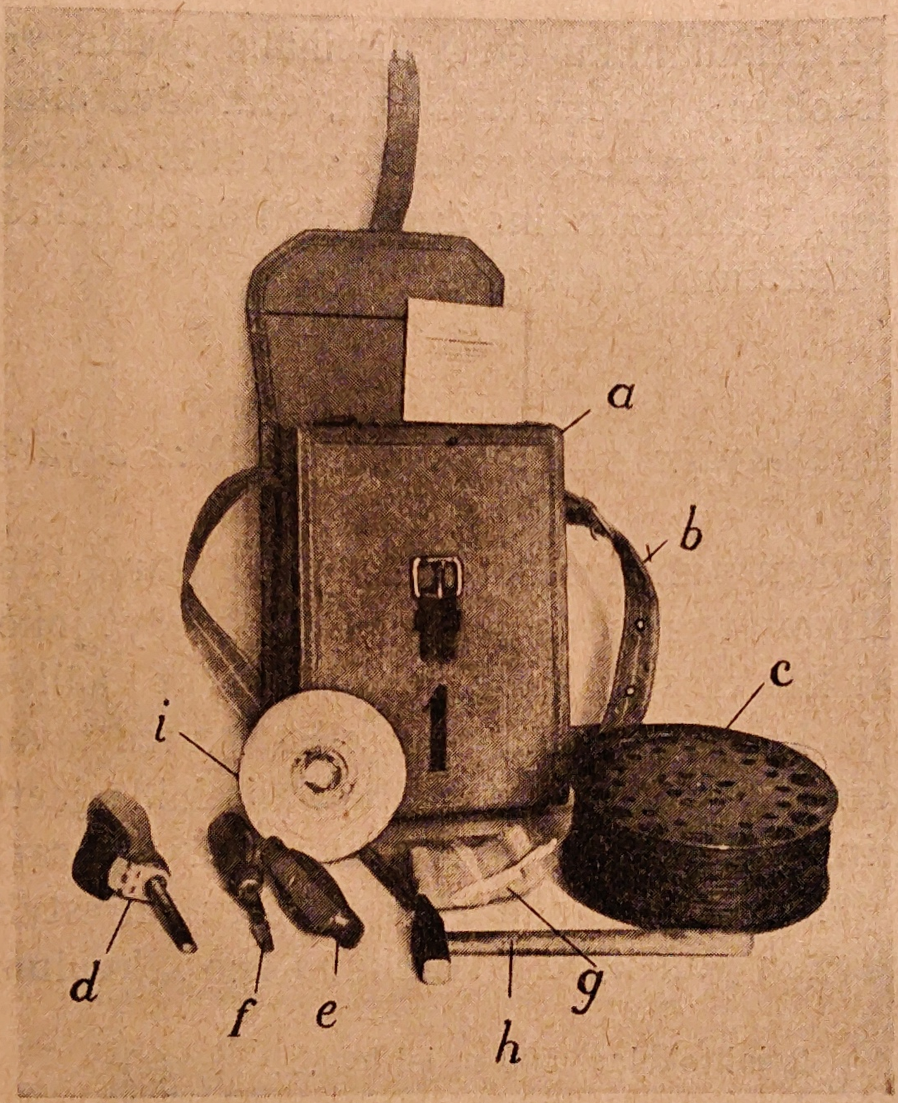
Jalkaväen puhelinselkälaukut N:o 2 (kuva 119) ja 3 (kuva 120) ovat samaten kuin edellinen tehdyt joko vuodasta tai kankaasta. Laukun reunat ovat päällystetyt nahalla ja kannetaan nämäkin selässä kuten tavallinen selkälaukku. Laukut ovat sisältä väliseinillä jaetut eri osastoihin. On tarkoin valvottava että tavarat joka käytön jälkeen asetetaan alkuperäiseen järjestykseen.

Jalkaväen puhelinselkälaukkuun N:o 2 kuuluu:

2 johtokelaa, 500 m johtoa	(a)
1 » tyhjä	(b)
1 johtokelan kädensija	(c)
1 rulla eristysnauhaa............	(d)
1 linjapihdit	(e)
1 puukko tuppineen	(f)
1 kinnas	(g)
1 vasara	(h)
1 rasia nauloja	(i)
1 johtotangon osa...............	(j)
1 rulla maajohtoa.	(k)
1 varamikrofooni	

Puhelinselkälaukun N:o 2 paino ilman sisältöä on 2 kg, pakattuna 8,7 kg.

Jalkaväen puhelinselkälaukkuun N:o 3 kuuluu:



Kuva 121. Ratsuväen puhelinlaukku N:o 1.

2 johtokelaa, 500 m johtoa
1 johtokela, tyhjä
1 johdokelan kädensija
1 kampi
2 varaelemettiä
1 kinnas
1 johtotangon osa
1 johtotangon koukku
1 rulla maajohtoa.

Puhelinselkälaukku N:o 3 painaa tyhjänä 2 kg, täysin pakattuna 9,2 kg.



Kuva 122. Ratsuväen puhelinlaukku N:o 2.

5. *Ratsuväen puhelinlaukku N:o 1.*

Ratsuväen puhelinlaukku N:o 1 on 10×21×30 cm suuruinen, kankaasta tehty laukku a (kuva 121), jonka reunat on päällystetty nahalla. Laukkua kannetaan olalla ja on se senvuoksi varustettu kantohihnalla b.

Laukkuun kuuluu:

1 johtokela 500 m johtoa (c)
1 johtokelan kädensija (d)
1 rulla maajohtolankaa........... (e)

1 ruuvitaltta (f)
1 pussi nauloja (g)
1 vasara (h)
1 rulla eristysnauhaa (i)

Laukun paino on 4 kg.

6. *Ratsuväen puhelinlaukku N:o 2.*

Laukku on samankokoinen ja saman näköinen kuin edellinen.

Laukkuun kuuluu:

1 johtokela, 500 m johtoa (a)
1 johtokelan kädensija (b)
1 kampi (c)
1 puukko (d)
1 linjapihdit.................... (e)
1 kinnas (f)
20 m eristettyä kuparijohtoa (g)

Laukun paino on $4{,}_5$ kg.

LUKU V.

Puhelin- ja merkinantotarpeiden säilyttämisestä ja hoidosta.

1. a) Kaikki tarpeet ovat säilytettävät erikoisissa säilytyshuoneissa. Hyllyille asetettaessa on tarkoin katsottava, ettei jalompien ja heikompien koneiden päälle aseteta raskaampia esineitä. Kaikki koneet ja tarpeet on pantava varastoon siten, että ne helposti ilman muutteluja voidaan laskea. Säilytyshuonetta on hyvin tuuletettava, ettei ummehtunutta ilmaa t. m. s. synny. Säilytyshuoneen ikkunat ovat liiduttavat tai jollain muulla tapaa auringonsäteiden pääsy estettävä.

b) *Puhelinkoneet ja -keskukset* ovat säilytettävät sellaisessa huoneessa, jossa ei kylmyys, kosteus eikä lämpö (auringon) pääse turmelemaan koneita. Koneet ovat säilytettävät siten, ettei uuninlämpö t. m. s. turmele eikä polta niitä.

c) *Kenttäkaapeli ja -johto* ovat säilytettävät *kuivassa*, lämpöisessä varastohuoneessa, jossa lämpötila kuitenkaan ei ole liian korkea (korkeintaan +12° C). Johto on päällystetty eristyskumilla ja tämä eristysaine voi helposti turmeltua, jos lämpötila on liian korkea tai jos se joutuu kosteuden, bentsiinin, palo- tai mui-

den öljyjen t. m. s. kanssa kosketuksiin. Jos kaapelia tai johtoa säilytetään kellareissa, ei sitä saa asettaa paljaalle maalle, vaan hyllylle, joka on vähintään 20 cm maasta.

A. Puhelinkoneet.

Puhelinkoneiden purkaminen on kielletty.

Joukko-osastot ovat kuitenkin oikeutetut itse suorittamaan seuraavassa mainitut korjaukset:

Mikrofoonipesän ruuvit saa irroittaa käytetyn mikrofoonikapselin vaihtamista varten uuteen. Koska äänikalvo on paperinhieno hiililevy, on tarkoin huomattava ettei sormin eikä millään työkalulla sitä vahingoiteta, koska se vähimmästäkin paineesta painuu sisäänpäin.

Ellei puhelinkone laisinkaan toimi on vika tavallisesti elementeissä. Sentähden on ennen perusteellisempaa tutkimusta koeteltava toimiiko vialliseksi otaksuttu kone uusilla elementeillä. Jos värähdinääntä ei nytkään voi kuulla, tai jos se kuuluu katkonaisena ja äänilaji vaihtelevana on vika värähtimessä. *Värähdintä on käsiteltävä hyvin varovaisesti.*

Saksalaisen kenttävärähainpuhelimen värähdin-vieterin yläpuolella olevaa pientä kontaktiruuvia voidaan jonkunverran höllentää sekä kontaktiruuvin kärjen että vieterin päässä olevan platinakappaleen puhdistusta varten. Ennen tätä on myös kontaktiruuvin vieressä olevaa pitoruuvia höllennettävä. Puhdistuksen jälkeen on värähdin taas saatettava käyttökuntoon seu-

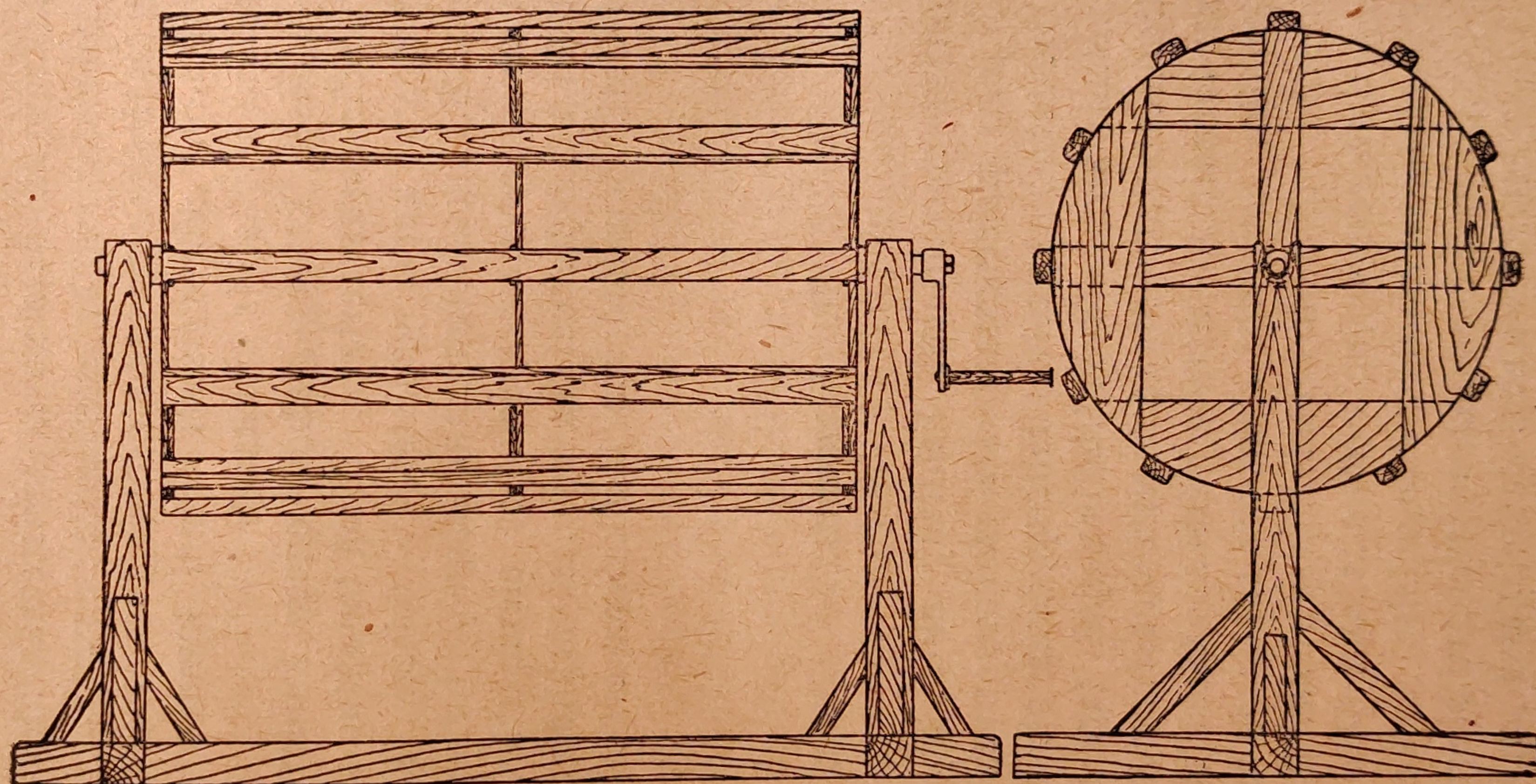
raavalla tavalla: pitoruuvia kiristetään hiukan, puhelinkoneeseen kytketään kaksi *uutta* elementtiä, ja samalla kun värähdinkosketinta painetaan, ruuvataan värähdinkontaktiruuvia varovaisesti kiinni kunnes värähdinääni kuuluu selvästi ja kirkkaasti.

Saksalaisen kenttävärähdinkoneen kuulotorvea on silloin tällöin tarkastettava. Tämä tapahtuu siten, että tarkastettava kone yhdistetään toiseen koneeseen, jonka värähdinkosketinta painetaan ja tarkastettavan koneen kuulotorven takaseinässä olevia ruuveja joko kiristetään tai höllennetään kunnes värähdinääni kuuluu selvästi. Kuulotorven äänikalvoa ei saa sormin koskea.

B. Elementit.

Kaikissa elementeissä kehittyy niitä käytettäessä kaasua, joka poistuessaan vie mukanaan elementissä olevaa nestettä. Jotteivät läheisyydessä olevat rautaosat ruostuisi ovat elementit aika ajoin tarkastettavat ja puhdistettavat. Mahdollisesti ruostuneista osista on ruoste tarkoin poistettava jottei se pääsisi leviämään.

Huomattava on, ettei elementin sinkki ja hiilinapaa saa yhdistää, sillä siinä tapauksessa elementti lyhyessä ajassa kuluu loppuun ilman että sitä käytetään. Sentähden on varastoissa olevissa elementeissä tarkastettava, että sinkkinavan johto aina on asetettu suoraan alaspäin. Elementtejä yhteen kytkettäessä on myöskin huomattava ettei sinkkinavan johto saa koskettaa hiilinapaa.



Kuva 123. Kuivatusrumpu

C. Kenttäjohto ja -kaapeli.

Vahingoittunut kenttäjohto tai -kaapeli on ensitilassa korjattava. Jos kenttäjohto tai kaapeli on puolattu märkänä kelalle, on se heti majoituspaikalle saavuttua kuivattava ja vasta senjälkeen kuin johto tai kaapeli on perusteellisesti kuivunut, saadaan se puolata takaisin kelalle.

Johdon kuivattamista ja tarkastamista varten on tarkoituksenmukaista majoituspaikalla valmistaa kuivatusrumpu kuvan 123 mukaan.

Akselin voi helposti tehdä vanhasta putkenpalasta, jonka toiseen päähän kiinnitetään kampi. Rummun halkaisija on n. 0,8 m, pituus noin 1—1,5 m.

SISÄLLYSLUETTELO.

I.

LUKU I. **Kenttäpuhelimet**

A. *Värähdinpuhelimet*

1. Saksalainen kenttävärähdinpuhelin 8
 Kuulotorvi 7
 Mikrofooni 10
 Rautainen varakuulotorvi 19
 Huutotorvi 23
 Uusmallinen huutotorvi 23
2. Ratsuväen värähdinpuhelin 24
3. Venäläinen värähdinpuhelin I. 30
4. Venäläinen värähdinpuhelin II. 35

B. *Induktorivärähdinpuhelimet*

1. Saksalainen armeijakenttäpuhelin 16 38
2. Ruotsalainen induktorivärähdinpuhelin 52
3. Induktori ja soittokello 56

C. *Induktoripuhelimet*

1. Ruotsalainen induktoripuhelin 61
2. Venäläinen induktoripuhelin I 62
3. Venäläinen induktoripuhelin II............... 65
4. Ruotsalainen linjapuhelin 68
5. Saksalainen linjapuhelin 71

Kenttäpuhelinasemien järjestäminen 74

Vahvavirtapuhelin.................................. 76

II.

LUKU II. **Puhelinkalusto**

A. *Kenttäelementit*

1. Kenttäelementti 80
2. Ruotsalaiset kenttäelementit 82
3. Saksalainen elementtilaatikko 82

B. *Saksalainen elementtimittari* 87
C. *Kenttäkaapelit ja -johdot*
1. Venäläinen kenttäkaapeli 89
2. Saksalainen kenttäkaapeli 89
3. Ranskalainen kenttäkaapeli 90
4. Kenttäjohto 90
D. *Kaapelikelat*
1. Venäläinen kaapelikela 91
2. Ranskalainen kaapelikela 93
E. *Transformaattorit*
1. Ruotsalainen transformaattori 95
2. Saksalainen transformaattori 98
3. Transformaattorin käyttö 98
LUKU III. **Kenttäkeskukset**
Yhdistyslaatat ja rasiat 106
Varsinaiset kenttäkeskukset 111
A. *Värähdinkeskukset*
1. Ruotsalainen värähdinkeskus 112
2. Venäläinen värähdinkeskus 115
3. Venäläinen 6 linjan värähdin(nappi)keskus 116
B. *Induktori- ja värähdinkeskukset*
1. Ruotsalainen induktori- ja värähdinkeskus 120
2. Saksalainen 10 linjan induktori- ja värähdinkeskus 122
C. *Induktorikeskukset*
1. Ruotsalainen 5 linjan induktorikeskus 133
2. Saksalainen 5 linjan induktorikeskus 136
LUKU IV. **Laukut**
1. Puhelintyökalulaukku 141
2. Ilmoitustarvikelaukku 141
3. Jalkaväen puhelinselkälaukku N:o 1 143
4. Jalkaväen puhelinselkälaukut N:o 2 ja 3 149
5. Ratsuväen puhelinlaukku N:o 1 151
6. Ratsuväen puhelinlaukku N:o 2 152
LUKU V. **Puhelin- ja merkinantotarpeiden säilyttämisestä ja hoidosta** 153
A. *Puhelinkoneet* 154
B. *Elementit* 155

HAKEMISTO.

A.

Ankkuri 56

D.

Duplex-järjestelmä 102

E.

Elektrolyytti 81
Elementti, -kenttä 80
Elementtimittari 87

H.

Hiilinapa................ 81
Huutotorvi 23

I.

Ilmoitustarvikelaukku 141
Induktioilmiö 7
Induktiovirta 7
Induktori- ja soittokello-
laatikko 56
Induktoriläppä 126
Irroituspuola 4
Itseinduktiovirta 34

J.

Jalkaväen puhelinselkä-
laukku N:o 1.......... 143
Jalkaväen puhelinselkä-
laukut N:ot 2 ja 3.... 149
Johtokela 143
Johtokelan kädensija 143
Johtotanko.............. 143

K.

Kaapelikela, ranskalainen 93
Kaapelikela, venäläinen .. 91
Kenttäelementti 80
Kenttäjohto 90
Kenttäjohdon sallittu jänne-
väli 90
Kenttäjohdon sallittu jän-
nitys.................. 90
Kenttäkaapeli, ranskal.... 90
Kenttäkaapeli, saksalainen 89
Kenttäkaapeli, venäl. 89
Kenttäkaapelin sallittu jän-
neväli 89
Kenttäkaapelin sallittu jän-
nitys.................. 89
Kondensaattori 27
Kuivatusrumpu, kenttä-
kaapelin 157
Kuulotorvi 7
Kuulotorvimembraani 7
Käsimikrofooni 3

L.

Leposäppireikä 60
Linjakondensaattori 27
Lyhty 142
Lyhytsulkukosketin 64

M.

Maajohto 74
Magneettinen kenttä 34
Magnetismin poistinpuola 4
Membraani 7
Merkkiläppärasia 108
Mikrofooni 10
Mikrofoonikapseli 12
Mikrofoonikalvo 10
Mikrofoonipesä 12

N.

Napakenkä 7
Nimiaakkostaulukko 30

P.

Primääripuola 4
Puhelinlaukku, ratsuväen N:o 1 151
Puhelinlaukku, ratsuväen N:o 2 152
Puhelinselkälaukku, jalkaväen N:o 1 143
Puhelinselkälaukku, jalkaväen N:ot 2 ja 3 149
Puhelintarpeiden säilytys .. 153
Puhelintyökalulaukku 140
Puhekosketin 8
Puhelusuppilo 9

R.

Ranskalainen kaapelikela 93
Ranskalainen kenttäkaapeli 90
Ratsuväen värähdinpuhelin 24
Ratsuväen puhelinlaukku 88
Ratsuväen puhelinlaukku N:o 1 151
Ratsuväen puhelinlaukku N:o 2 152
Ruotsalainen induktori- ja värähdinkeskus 120
Ruotsalainen induktoripuhelin 61
Ruotsalainen induktorivärähdinpuhelin 52
Ruotsalainen linjapuhelin 68
Ruotsalainen transformaattori 95
Ruotsalainen värähdinkeskus 112
Ruotsalainen 5 l. induktorikeskus 133
Ruotsalaiset kenttäelementit 82

S.

Saksalainen armeijakenttäpuhelin 16 38
Saksalainen elementtilaatikko 82
Saksalainen elementtimittari 87
Saksalainen kenttäkaapeli 89
Saksalainen kenttävärähdinpuhelin 3
Saksalainen linjapuhelin .. 71
Saksalainen transformaattori 98

Saksalainen 10 l. induktori- ja värähdinkeskus...... 122
Saksalainen 5 l. induktori- keskus................ 136
Sarjakytkintä............ 82
Sekundääripuola 4
Simplex-järjestelmä...... 99
Sinkkinapa.............. 81
Soittokellokosketin 54

T.

Transformaattorin käyttö 98
Transformaattori, ruotsal. 95
Transformaattori, saksal. 98
Triplex-järjestelmä 102

U.

Ukkosenjohdatin 30

V.

Vaihtovirta.............. 7
Vahvavirtapuhelin 76
Vahvennuskosketin...... 9
Varakuulotorvi 19
Venäläinen induktoripuhelin I.................. 62
Venäläinen induktoripuhelin II 65
Venäläinen kaapelikela .. 91
Venäläinen kenttäkaapeli 89
Venäläinen värähdinkeskus 115
Venäläinen värähdinpuhelin I.................. 30
Venäläinen värähdinpuhelin II 35
Venäläinen 6 linj. värähdinnappikeskus 116
Välityssäppireikä 60
Värähdin................ 3
Värähdinankkuri 4
Värähdinkello............ 123
Värähdinkondensaattori .. 26
Värähdinkosketin 9
Värähdinosoittaja........ 125
Värähdinääni............ 6

Y.

Yhdistyslaatta 106
Yhdistysnuora 86
Yhdistysrasia............ 107
Yhdistyssäppireikä 60
Yhdistyskuulokosketin .. 41

Ä.

Äänikalvo 7

ID 1008076898

s. Y. I. 613.

PUHELIN- JA LENNÄTINKIRJOJA

PUHELINPALVELUSOHJESÄÄNTÖ. Kirkkaat johdot. Kuvitettu. Sid. 12: 50.

LENNÄTINTEKNIIKKA. Kirj. Vilfrid Nenonen. 170 kuvaa. Nid. 8: —, sid. 15: —.

KIPINÄLENNÄTTIMEN TOIMINTA. Kirj. H. Krigar ja G. Subkis. Suom. A. Wathén. 55 kuvaa. Nid. 6: —.

YLEISIMMÄT MITTAUKSET SÄHKÖ- JA RADIOTEKNIIKASSA ja neuvoja niiden toimittamiseen. Kirj. Y. P. Tenhunen. Kuvitettu. Sid. 12: —.

Saatavana kaikkialta, missä kirjoja myydään ja suoraan kustantajalta

KUSTANNUSOSAKEYHTIÖ OTAVA
Helsinki.

Hinta 22 mk.